Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias
Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de elaboración de cereales de desayuno sin gluten en Magaz de Pisuerga (Palencia).

Alumno: Adrián Torres del Blanco
Tutor: Manuel Gómez Pallarés
Cotutor: Andrés Martínez Rodríguez

Septiembre 2024

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

DOCUMENTO I – MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

INDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

MEMORIA
ANEJO 1. Estudio de alternativas
ANEJO 2. Ficha urbanística
ANEJO 3. Estudio de mercado
ANEJO 4. Ingeniería del proceso
ANEJO 5. Estudio geotécnico
ANEJO 6. Ingeniería de las obras
ANEJO 7. Memoria ambiental
ANEJO 8. Programación para la ejecución
ANEJO 9. Estudio de protección contra incendios
ANEJO 10. Estudio de protección contra el ruido
ANEJO 11. Estudio de eficiencia energética
ANEJO 12. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
ANEJO 13. Plan de control de calidad de ejecución de obra
ANEJO 14. Estudio económico
ANEJO 15. Justificación de precios
ANEJO 16. Estudio de seguridad y salud

DOCUMENTO I - MEMORIA

MEMORIA

INDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto 5
2. Agentes 5
3. Naturaleza del proyecto 6
4. Emplazamiento 6
5. Antecedentes 7
   5.1. Motivación del proyecto 7
   5.2. Estudios previos 7
6. Bases del proyecto 8
   6.1. Directrices del proyecto 8
      6.1.1. Finalidad del proyecto 8
      6.1.2. Condicionantes del promotor 8
      6.1.3. Criterios de valor 8
   6.2. Condicionantes del proyecto 8
      6.2.1. Condicionantes legales 9
      6.2.2. Condicionantes físicos 9
      6.2.3. Condicionantes de las infraestructuras 10
      6.2.4. Condicionantes del mercado 10
   6.3. Situación actual 10
7. Justificación de la solución adoptada 10
8. Ingeniería del proyecto 12
   8.1. Ingeniería del proceso 12
      8.1.1. Plan productivo 12
      8.1.2. Materias primas, auxiliares y producto 12
      8.1.3. Descripción del proceso productivo 14
      8.1.4. Maquinaria 16
      8.1.5. Personal 17
   8.2. Ingeniería de las obras 17
      8.2.1. Distribución en planta 17
      8.2.2. Descripción de elementos y materiales constructivos 19
      8.2.3. Estructura 20
      8.2.4. Instalación de calefacción 21
      8.2.5. Instalación de electricidad 21

8.2.6. Instalación de iluminación 22
8.2.7. Instalación de fontanería 22
8.2.8. Instalación de saneamiento 23
8.2.9. Instalación de aire comprimido 23
9. Memoria constructiva 24
10. Cumplimiento del código técnico de la edificación 24
11. Programación de las obras 25
12. Puesta en marcha 28
13. Estudios ambientales 28
14. Estudios económicos 29
15. Resumen del presupuesto 29

1. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto que en este documento se redacta tiene la finalidad de diseñar y construir una planta productora de cereales de desayuno sin gluten, en diversos formatos, y que tiene su ubicación en el polígono industrial de Magaz de Pisuerga, municipio perteneciente a la provincia de Palencia.

Para lograr la meta establecida se quiere realizar un diseño de planta versátil, que pueda ser adaptado a las posibles variaciones de producción que puedan surgir, así como a las futuras ampliaciones debido al aumento de la demanda y de la producción; tanto el diseño de la planta como el diseño del proceso productivo han de tener un diseño eficiente, logrando un equilibrio económico; otro objetivo es producir 800 $\frac{kg}{h}$ de los diversos cereales de desayuno sin gluten, repartido entre las dos líneas productoras de la planta, consiguiendo un producto de calidad y con un precio asequible para el consumidor.

Para alcanzar la meta es importante determinar tanto las dimensiones de la planta como las acciones que van a soportar los elementos constructivos, como la calidad de dichos elementos y las características de equipos y maquinaria a utilizar. Todo ello cumpliendo la legislación vigente en las obras y en los procesos.

Con la elaboración de este proyecto, se plantea la consecución de los siguientes objetivos:

- Realizar un proyecto económicamente viable.
- Realizar un servicio social aportando puestos de trabajo en la España vaciada.
- Suministrar de cereales de desayuno para un segmento de población que actualmente no dispone de variedad en este tipo de alimentación y con un precio final asequible para el consumidor final.
- Dimensionar de forma adecuada el proyecto, garantizando la seguridad de los trabajadores durante la construcción y su posterior puesta en marcha, con una capacidad productiva capaz de incrementarse en el futuro sin necesidad de mayores obras en un inicio. También se garantizará la salubridad de los productos elaborados.

2. AGENTES

Por un lado, Aday López Negrillo, en adelante el promotor, realiza el encargo al alumno de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Adrián Torres del Blanco, la redacción del proyecto de construcción de una planta de producción de cereales de desayuno sin gluten, respetando la Reglamentación y Normativa constructiva e higiénico-sanitaria vigente, en el polígono industrial de Magaz de Pisuerga.

La obra civil la realizara una persona física o jurídica, responsable de la ejecución de la obra, respetando el proyecto diseñado. El constructor podrá realizar la subcontratación total o parcial de la ejecución de la otra a otras personas físicas o jurídicas.

El director de obra será una persona capacitada con una titulación adecuada, siendo capaz de dirigir el desarrollo de la obra en sus aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, y con las licencias y autorizaciones adecuadas de los organismos oficiales para llevar a cabo este proyecto.

Cualquier modificación sobre el proyecto, deberá ir acompañada de una descripción de la misma, así como de una autorización del promotor para dicha modificación, siendo el director de obra el que elabore todas las certificaciones parciales y final de la obra.

3. NATURALEZA DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo el diseño, ejecución y puesta en marcha de una planta de elaboración de cereales de desayuno sin gluten, en diversos formatos. Para llevar a cabo esto, se deberá detallar adecuadamente la totalidad de las obras e instalaciones que son necesarias en la construcción de la planta, así como una descripción detallada del proceso productivo y un análisis económico, realizado teniendo en cuenta la muy amplia normativa y las condiciones establecidas por el promotor.

4. EMPLAZAMIENTO

El terreno elegido para llevar a cabo este proyecto se ubica en la parcela nº 61 del polígono industrial de Magaz de Pisuerga. Esta localidad se encuentra en la provincia de Palencia, en la comunidad autónoma de Castilla y León, España.

Esta parcela pertenece al Polígono industrial de Magaz, que tiene una superficie total de 943.047 m^2, de uso industrial y situado alejado del casco urbano. Este polígono dispone de todos los servicios, encontrándose pavimentado y con las redes de distribución y alcantarillado, así como las canalizaciones de energía, alumbrado público, telecomunicaciones y gas.

Los datos catastrales de la parcela son:

- Referencia catastral: 9387407UM7498N0001TP.
- Superficie de la parcela: 6.953,41 m^2.
- Clase: suelo urbanizable.
- Uso principal: suelo sin edificar, industrial.
- Coordenadas: 41º 58’ 49’’ N, -4º 27’ 27’’ W

Al polígono industrial se puede acceder desde la CL-610, una calzada de alta capacidad que conecta con la A-62, autovía que enlaza Burgos y Valladolid, y la A-67, autovía que une Palencia y Santander. Se puede acceder al polígono desde ambas direcciones de circulación.

La parcela seleccionada linda con otras dos parcelas y dos calles de circulación, que dan servicio al polígono.

En el *Documento II. Planos*, se puede identificar la situación exacta de la parcela.

5. ANTECEDENTES

5.1. Motivación del proyecto

Uno de los motivos por el que el promotor decide la realización de una industria de este tipo es debido a que él es celiaco, y ve una ausencia de cierto tipo de productos en el mercado, como es el caso de los productos de esta industria. Otro de los motivos es el aumento del consumo de cereales de desayuno, lo que abre un hueco a productos nuevos.

La construcción del proyecto que aquí nos ocupa se llevara a cabo en la parcela indicada en el párrafo anterior, que es de su propiedad, y que se encuentra en un polígono con buenos accesos y todos los servicios e instalaciones necesarias (agua, saneamiento, comunicaciones, alumbrado público y red eléctrica) para llevar a cabo la producción de los productos de este proyecto.

En el norte de la provincia hay una empresa puntera en el sector, que se ubica en el municipio de Aguilar de Campoo, y produce cereales de desayuno aparte de otro tipo de productos.

5.2. Estudios previos

Para la preparación de este proyecto son necesarios la realización de diversos estudios previos, los cuales se describen a lo largo de este en sus anejos correspondientes. Son los siguientes:

- Estudio de alternativas.
- Ficha urbanística.
- Estudio de mercado.
- Estudio geotécnico.
- Análisis detallado de las obras del proyecto.
- Instalaciones.
- Planos.
- Estudio de viabilidad económica.
- Estudio protección contra incendios.
- Estudio protección contra ruidos.
- Estudio o memoria ambiental.

Igualmente se ha tenido en cuenta la legislación vigente del sector, la situación económica del mercado, la capacidad inversora del promotor y los precios de mercado delo necesario para la construcción y puesta en marcha del proyecto.

6. BASES DEL PROYECTO

6.1. Directrices del proyecto

6.1.1. Finalidad del proyecto

Este proyecto tiene como finalidad diseñar las instalaciones e infraestructuras que son necesarias para la creación de una industria de cereales de desayuno, en este caso sin gluten, que ofrezca a los consumidores celiacos y otros consumidores, un producto de calidad y asequible, que le permita al promotor obtener un rendimiento económico mediante el buen aprovechamiento de todos los recursos disponibles.

6.1.2. Condicionantes del promotor

El promotor a establecido una serie de condicionantes que van a influir en el desarrollo del proyecto, por lo que estos deben ser tenidos en cuenta para la elaboración del mismo. Son los siguientes:

- Tipo de producto: el producto que se elabore en la industria que aquí se proyecta ha de ser sin gluten, es decir, apto para celiacos. Esto implica que no se pueden utilizar cereales como el trigo, la cebada, el centeno o la avena (suele estar contaminada), que son los cereales que contienen las proteínas formadoras de gluten.
- Beneficio: mediante un diseño eficaz de la planta se deben maximizar los beneficios, consiguiente un equilibrio entre la tecnología y la mano de obra.

6.1.3. Criterios de valor

El promotor también a establecido una serie de criterios que aportaran valor tanto al proyecto como al producto final:

- Maximizar la rentabilidad de la inversión.
- Utilización de materias primas y auxiliares de calidad.
- Un diseño versátil y ergonómico, que permita una cómoda realización del producto.
- Elaboración de un producto de buena calidad y seguro.
- Contratación de personal de las inmediaciones, favoreciendo el arraigo en el mundo rural.
- Ser capaces de aumentar la producción y la variedad de productos ofertados.

6.2. Condicionantes del proyecto

Se van a explicar brevemente aquellos condicionantes que afectan directa o indirectamente al proyecto. Se van a tener en cuenta las características de la comarca del Cerrato, que es donde se ubica el polígono de Magaz.

6.2.1. Condicionantes legales

Se ha tenido en cuenta el Planeamiento Urbanístico y ordenación del territorio de Magaz de Pisuerga de enero de 2013 y la modificación de mapa de 1 de mayo de 2022.

La parcela propiedad del promotor y en la que se va a ubicar el proyecto es suelo urbanizable destinado a un uso industrial. Es suelo destinado a las industrias transformadoras de materias primas, incluyendo el envasado y la distribución. Este tipo de suelo también acepta su uso para actividades no transformadoras como pueden ser de almacén, análisis, etc.

En el *Anejo 2. Ficha urbanística* se detallan todas las condiciones y características del PLAU para las industrias establecidas o que se vayan a establecer en el polígono industrial de Magaz de Pisuerga.

6.2.2. Condicionantes físicos

En el *Anejo 5. Estudio geotécnico* se analizan al detalle aquellos condicionantes que pueden alterar o modificar el proyecto:

- Morfología: la parcela se ubica en un terreno plano, que adquiere ondulaciones al acercarse a las colinas próximas. Se encuentra a una altitud media de 750 m sobre el nivel del mar, siendo los puntos más altos los distintos cerros del municipio con 872 m de altitud.

- Geología: terreno en el que predominan las arcillas y las margas con niveles importantes de carbonatos y yesos.

- Edafología: el terreno presenta una erosión media alta. Se caracteriza por ser un suelo acido y frio con problemas de drenaje debido a su composición arcillosa.

- Climatología: el observatorio tomado de referencia para las mediciones climatológicas es el de Palencia “observatorio”. En este observatorio se recoge una media de 12,5 mm de agua de lluvia en los meses de verano y de 42 mm en los de otoño, presentado una gran variabilidad entre estaciones. Los meses estivales se alcanza una temperatura media máxima de 28 ºC y en invierno una temperatura media máxima de 8 ºC.

- Hidrología e hidrogeología: el polígono esta atravesado por dos arroyos: el arroyo Quiñones de carácter estacional que vierte sus aguas en el segundo arroyo, el arroyo del Val, que a su vez desemboca en el rio Pisuerga. También está presente el Canal de Alfonso XIII de Villalaco. El conjunto hidrológico pertenece a la cuenca del Duero.

- Vegetación: predominan, sobre todo, plantas oportunistas como carrizos y junquillos. También podemos encontrar algún chopo junto a los arroyos.

- Vías pecuarias: cuenta con dos vías, el camino viejo de Palencia y el camino del anisal.

6.2.3. Condicionantes de las infraestructuras

El polígono industrial cuenta con todos los servicios necesarios para la instalación de todo tipo de industrias, abastecimiento de agua potable, red de saneamiento para depurar el agua, red de energía eléctrica (el terreno esta surcado por varias líneas eléctricas), el alumbrado público y las redes de telecomunicaciones.

6.2.4. Condicionantes del mercado

Del *Anejo 3. Estudio de mercado* se puede extraer que en el mercado hay cabida un producto como el que se propone en este proyecto, por lo que se puede llevar a cabo la construcción de la industria.

Dado que el público celiaco no tiene capacidad de escoger productos da margen para dar entrada en el mercado cereales de desayuno sin gluten. Estos cereales también podrán ser consumidos por el público en general. Actualmente se consumen una media de 1,75 kg por persona de cereales, con ligeros aumentos y cada vez más productos distintos disponibles.

Las industrias productoras de cereales de desayuno que se encuentran en el territorio nacional producen los cereales de desayuno suficientes para el mercado nacional y exportar, pero es cierto que estos cereales contienen gluten.

6.3. Situación actual

La parcela seleccionada para ubicada en el polígono industrial de Magaz de Pisuerga consta como suelo de uno industrial. Es un polígono que actualmente no posee ningún edificio, por lo que no sería necesario ninguna actuación previa de demolición. Cuenta con todos los servicios necesarios.

7. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

Para la elaboración del proyecto se han tenido en cuenta diversos aspectos que pueden afectar al diseño y al proyecto final. Para realizar este análisis se a utilizado el *Anejo 1. Estudio de alternativas*, el cual analiza todas las posibilidades planteadas mediante un análisis multicriterio. En este anejo se han valorado aspectos diversos que van desde materiales de construcción hasta elementos del proceso productivo, teniendo en cuenta los condicionantes establecidos por el promotor y bajo el punto de vista del proyectista valorando las alternativas más interesantes.

Primeramente, se analizó la posibilidad de establecer la industria en dos emplazamientos distintos, uno en el polígono industrial de Magaz de Pisuerga y otro en el edificio de la azucarera de Villamuriel de Cerrato, el cual sería necesario rehabilitar, siendo seleccionado el primero de los dos emplazamientos.

Dentro de los materiales constructivos, en los materiales para la estructura se han tenido en cuenta como alternativa la madera, el acero y el hormigón armado, atendiendo criterios de coste, durabilidad, resistencia al fuego y rapidez de

ejecución, obteniendo como resultado que la mejor opción como material de construcción estructural era el acero.

Para la construcción de las cubiertas se ha tenido en cuenta como material constructivo las chapas perfiladas de acero galvanizado y los paneles sándwich aislantes metálicos, analizando criterios económicos, de ahorro energético, de mantenimiento y de rapidez de ejecución, obteniendo la mejor valoración para los paneles sándwich, debido a su capacidad aislante, si bien es ligeramente más costosa su instalación.

En el caso de los cerramientos, las alternativas valoradas han sido, por un lado, las fábricas de bloques cerámicos aligerados y por otro, los paneles sándwich aislantes metálicos, con un análisis de criterios similar al de las cubiertas, se ha conseguido como resultado más adecuado para la construcción, la alternativa de las fábricas de bloques cerámicos aligerados.

También se ha analizado la posibilidad de la capacidad productora del proyecto, siendo una de las alternativas una producción de 900 $\frac{kg}{h}$ y la otra de 1.600 $\frac{kg}{h}$, siendo importante el coste de la maquinaria, así como la capacidad de asimilación del producto final producido en el mercado, llegando a la conclusión final que inicialmente lo más factible es tener una capacidad productora por hora de 900 kg.

Una cuestión muy importante para el proyecto es el tipo de cereal de desayuno que se va a producir en este proyecto. Se analizan tres posibilidades: los cereales de desayuno expandidos, los copos de cereales y el muesli, atendiendo a criterios de su forma de elaboración, la maquinaria necesaria para la fabricación y la salida al mercado de los cereales producidos. Con este análisis la decisión tomada es la producir los dos primeros tipos de cereales, con resultados en el estudio prácticamente iguales.

Dentro del proceso productivo es importante analizar el tipo de extrusor, teniendo como opciones los extrusores de un tornillo o un extrusor de doble tornillo. La segunda opción es la más adecuada atendiendo a su capacidad productora y a la eficiencia energética.

El producto final necesita una protección contra ciertos parámetros ambientales, por eso se analizan los posibles recubrimientos o no dar ninguno y dejarlo al natural, siendo muy importante la apariencia final que se le quiera dar al producto y la protección que ofrezca este recubrimiento. La mejor opción es dar al producto un recubrimiento de capa normal que aporta al cereal una apariencia mate más natural.

Para realizar este recubrimiento es importante saber qué tipo de recubridora utilizar y se valoran dos alternativas, en cinta transportadora y en tambor. Para su análisis se valoran los criterios de eficiencia recubridora y las mermas producidas por falta de capa recubridora, obteniendo que la opción más adecuada es la utilización de una recubridora de tambor.

Por último, también se analiza el tipo de envase, siendo dos las alternativas analizadas una en la que el producto final se envasa en una bolsa plástica gruesa y otra en la que la bolsa es más fina y posteriormente introducida en una caja,

valorando los criterios de protección del producto final y la sostenibilidad ambientar de los mismos, siendo la opción más adecuada la segunda alternativa.

Con todos los datos obtenidos en los anejos anteriores se desarrollan el *Anejo 4. Ingeniería del proceso* y el *Anejo 6. Ingeniería de las obras*, en el que se analiza el diseño de la planta. Con esto se identifican las distintas áreas productivas, la posible situación de la maquinaria, los operarios necesarios y el recorrido, tanto de materias primas como de producción de producto final, seleccionando las dimensiones finales de la industria.

8. INGENIERIA DEL PROYECTO

8.1. Ingeniería del proceso

La industria que se está diseñando en este proyecto está destinada a la elaboración de cereales de desayuno sin gluten, detallándose toda la información relativa al proceso productivo en el *Anejo 4. Ingeniería del proceso.*

8.1.1. Plan productivo

Este proyecto está diseñado para producir 4.480 toneladas de cereales al año, con producciones de 89,6 toneladas a la semana, divididos en dos líneas, con 7 productos diferenciados. La línea 1 producirá el tipo de cereales de desayuno en copos, mientras que la línea 2 será la encargada de producir los cereales de desayuno expandidos. Se producirán cereales durante 50 semanas al año, identificando los lotes con los dos dígitos finales del año en curso y el día correspondiente en el calendario juliano.

En la producción de cereales se llevará a cabo un proceso continuo o hacia delante, impidiendo que se produzcan cruces en la producción y evitando la contaminación cruzada. Los cereales irán empaquetados en paquetes de 500 g.

La jornada laboral de los trabajadores se va a dividir en dos turnos, de lunes a domingo, el primer turno con un horario de 6 a 14 y el segundo turno de 14 a 22 h.

8.1.2. Materias primas, auxiliares y producto

Las materias primas utilizadas en la producción de cereales de desayuno son las siguientes:

- Harina de maíz: utilizada por su gran capacidad de expandirse al salir del extrusionador, debido al cambio de presiones, y esto se debe porque tiene un alto contenido en amilopectina.

- Harina de arroz: al igual que en el caso de la harina de maíz, se utiliza harina de una variedad waxy para dar a nuestra masa mayor

capacidad expansora. También aporta proteína de alto valor biológico, así como otros nutrientes.

- Harina de malta de trigo sarraceno: esta harina se utiliza para aportar un sabor característico e identificativo de nuestros cereales.

- Azúcar y edulcorantes líquidos: el sabor dulce lo vamos a aportar con Stevia, un edulcorante natural, que nos aporta mayor dulzor con menor cantidad utilizada.

- Cacao en polvo: con este ingrediente somos capaz de ampliar la gama de productos ofrecidos, obteniendo variedades con sabor a chocolate.

- Sal: la sal incrementa el sabor del producto final y ejerce una acción protectora, alargando su vida util

- Lecitina: este ingrediente estabiliza la masa y ayuda a la emulsificación de la misma.

- Vitaminas y minerales: si bien las materias primas utilizadas ya poseen sus propias vitaminas y minerales, debido al proceso productivo puede verse mermada su cantidad en el producto final, y como van a ser ingeridos por una población con alguna deficiencia, vamos a proceder a dar un aporte extra en nuestro producto final.

- Agua: va a ayudar a realizar la masa inicial, aglutinando los ingredientes.

- Colorantes alimentarios: los vamos a utilizar para crear productos con colores atrayentes y hacer más divertido para los niños y no tan niños.

Entre las materias auxiliares, solo tenemos dos elementos:

- Embalaje plástico: que protege el producto final de la humedad del aire y del aire mismo, evitando que el producto final se deteriore.

- Caja de cartón: estas guardan las bolsas con el producto final, protegiéndolo de la luz y de golpes que machaquen el producto.

Los cereales de desayuno son unos productos, generalmente dulces, con gran diversidad de formas y colores para todos los públicos. Una de las características especiales del producto de este proyecto es que en su formulación no posee rastros de gluten, por lo que será apto para todos los públicos incluido el público celiaco. Otra peculiaridad de los cereales de desayuno es la crujencia que posee que se debe a su baja proporción de humedad, lo que también sirve para ofrecer un producto sanitariamente seguro.

Dentro del *Anejo 4. Ingeniería del proceso* están descritas las características, las recetas para producir las 89,6 toneladas de producto y los parámetros que debe cumplir el producto final. Se habla de las características de almacenamiento tanto de materias primas como de producto final y su forma y periodicidad de suministro.

A lo largo de este anejo se realizarán los cálculos de materias primas y auxiliares necesarias para llevar a cabo la producción y poder realizar las compras necesarias para almacenar.

8.1.3. Descripción del proceso productivo

En la Figura 1, que se muestra a continuación, se representan las etapas principales de las dos líneas productivas en un mismo diagrama, pudiendo apreciarse las similitudes de procesado de ambas líneas y los pasos en los que se diferencian. En el *Anejo 4. Ingeniería del proceso* se encuentran los diagramas de flujos más detallados de las dos líneas, diferenciadas por el tipo de cereal de desayuno elaborado. En estos diagramas se detallan las entradas y salidas de ingredientes o agua, así como se detallan tiempos y temperatura aplicados durante el proceso productivo.

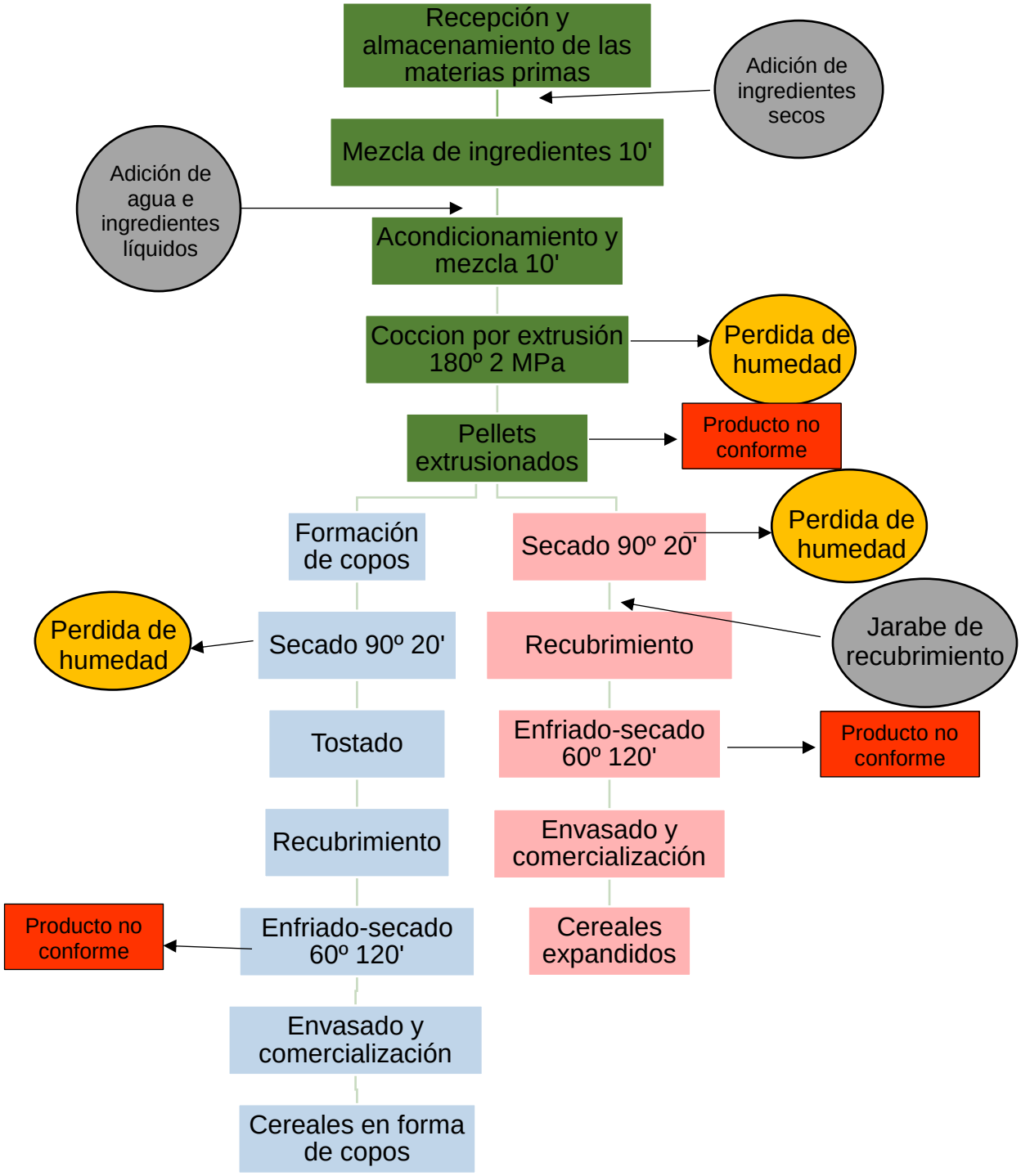


Figura 1. Diagramas de flujo de las líneas de producción

A continuación, se sigue con una pequeña explicación de los procesos más importantes que se llevan a cabo en las dos líneas productivas y que están mejor detalladas en el *Anejo 4* mencionado anteriormente.

- Recepción de materias primas y auxiliares: se precisa una recepción semanal de todas las materias ya mencionadas, que serán

transportadas según los formatos establecidos, realizando el posterior almacenamiento según los parámetros decididos.

- Mezcla: por este proceso se consigue una mezcla homogénea de todos los ingredientes.

- Cocción por extrusión: la presión y temperatura alcanzada dentro de esta máquina permite homogeneizar la masa y gelatinizar los gránulos de almidón, consiguiendo la expansión de la masa al salir del extrusionador.

- Secado: proceso utilizado para reducir el contenido en humedad de un alimento.

- Recubrimiento: en el caso de los cereales es una capa azucarada que se aplica a los cereales que protege a estos de la humedad.

- Envasado: se empaquetan los cereales de desayuno en paquetes plásticos que luego irán protegidos por las cajas de cartón, que igualmente nos permitirán un apilamiento sencillo para poder almacenarlos.

8.1.4. Maquinaria

Las dos líneas productivas, si bien poseen maquinas en común, será necesario tener dos máquinas de estas, para tener las maquinas en funcionamiento al mismo tiempo. La maquinaria utilizada para la producción es la que sigue:

- Mezclador de harina.
- Transportadora de tornillo.
- Extrusora de tornillo doble.
- Transportadora de aire.
- Máquina de producir copos.
- Transportadora de aire.
- Secadora con cinta continua.
- Transportadora elevada.
- Alimentador vibrante.
- Máquina para hornear.
- Transportadora de aire.
- Máquina de revestimiento.
- Secadora con cinta continúa extendida.
- Transportadora de enfriamiento.

Dentro del punto 7 del *Anejo 4* se diferencian las dos líneas, apreciando cuales son las maquinas que se diferencian entre líneas.

8.1.5. Personal

El proyecto inicialmente constara de 20 trabajadores:

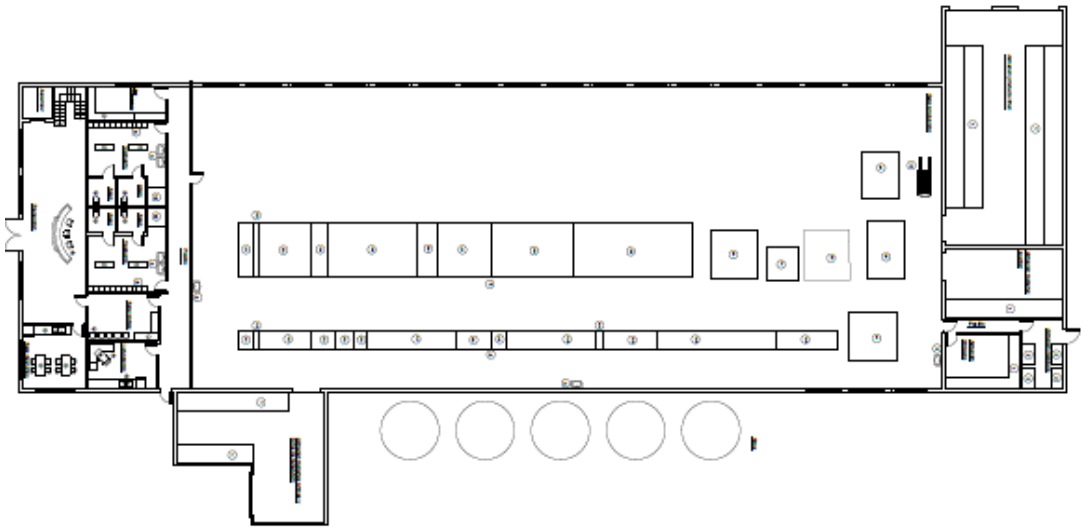
- 12 personas en el proceso productivo de los dos turnos, 6 en cada turno, con un encargado de producción por cada turno.
- El gerente, encargado de la dirección de la empresa.
- Un responsable de compras, ventas y marketing.
- Un administrativo.
- Un jefe de producción, para controlar la producción de los dos turnos.
- Un técnico de calidad e I+D, para realizar los análisis de calidad e investigar sobre la comercialización de nuevos productos.
- Una persona que realizara el mantenimiento y dos personas de personal externo para realizar la limpieza de la industria al finalizar los dos turnos.

8.2. Ingeniería de las obras

8.2.1. Diseño en planta

Aquí se presenta la Figura 2, que muestra el diseño de la planta con la distribución de las distintas zonas que componen la fábrica. En conjunto con la imagen del diseño en planta se presenta la Tabla 1, con la superficie de diseño que ocupara cada sala del proyecto.

En el *Anejo 6. Ingeniería de las obras*, se detallan todas las evaluaciones, relaciones establecidas y los cálculos que se han realizado para obtener el mejor diseño de planta y una adecuada distribución de las superficies de la planta.



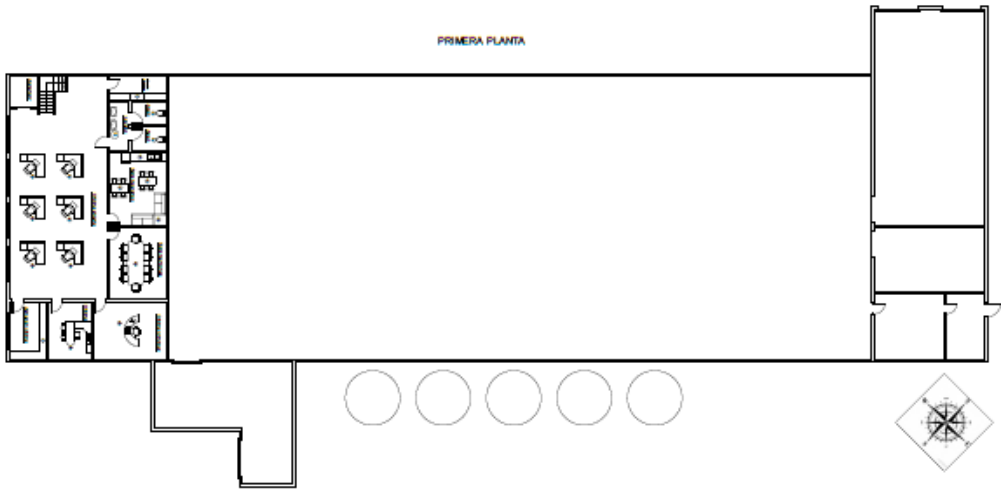


Figura 2. Diseño de planta

Nº área	Nombre área	Superficie útil (m^2)	Nº área	Nombre área	Superficie útil (m^2)
1	Almacén producto final	117,35	**16**	Recepción	58,99
2	Almacén material aux.	34,38	**17**	Ascensor	4,12
3	Almacén residuos	11,88	**18**	Cuarto limpieza	6,56
4	Almacén limpieza	16,96	**19**	Lavabo	4,78
5	Sala producción	958,04	**20**	Sala descanso	20,32
7	Almacén materias primas	58,82	**21**	Sala reuniones	20,00
8	Pasillo	31,22	**22**	Oficina principal	20,00
9	Sala mantenimiento	10,70	**23**	Oficina	12,00
10	Vestuario mujer	20,36	**24**	Almacén oficina	10,36
11	Aseos mujer	5,99	**25**	Oficina abierta	95,75
12	Aseos hombre	5,99	**26**	Aseo mujer	3,93
13	Vestuario hombre	20,36	**27**	Aseo hombre	3,93
14	Sala visitas	13,71	**28**	Sala descanso	17,22
15	Laboratorio	13,20	**29**	Pasillo	4,20
Total superficie útil		**1.601,13**	**Total superficie construida**		**1.841,30**

Tabla 1. Superficie útil de las distintas salas.

8.2.2. Descripción de elementos y materiales constructivos

- Solera:
  - Encachado, 20 cm de espesor con áridos reciclados de 40-80 mm de diámetro.
  - Solera, 10 cm de espesor, HRM-25/B/20/X0, 50% de áridos reciclados. Con panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor
- Pavimentos:
  - Continuo de tipo industrial: a base de resinas epoxi y poliamida de color verde, para la zona de recepción, producción, almacenes de materias primas y expedición del producto.
  - Piezas de gres esmaltado 200x200x10 mm, blanco, con adhesivo cementoso.
- Estructura: en el proyecto se va a utilizar acero laminado S275 J0, tanto en los pórticos como en las correas.
- Cubierta: Panel sándwich, compuesto de dos chapas de acero galvanizado de 0,5mm de espesor y lana de roca en el alma.
- Cerramientos y divisiones:
  - Cerramientos de bloque cerámico aligerado machiembrado de 19 cm de espesor.
  - Divisiones de ladrillo cerámico hueco de 7 cm de espesor.
- Puertas: el proyecto dispone de diversos tipos de puertas colocadas en los distintos huecos creados, tanto exteriores como interiores.
  - Puerta 1: puerta de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad 80x210 cm, color blanco.
  - Puerta 2: puerta corredera automática de aluminio y vidrio, acceso peatonal, hoja deslizante 100x210 cm y hoja fija 120x210 cm.
  - Puerta 3: aluminio termolacado en polvo, block de seguridad 90x210 cm, color blanco.
  - Puerta 4: interior, 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura, lacada de color blanco de aluminio.
  - Puerta 5: interior, tablero aglomerado de 203x82,5x3,5 cm, de fresno y barnizada en taller.
  - Puerta 6: de apertura rápida, de entre 3y 3,5 m de altura, lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado.
  - Puerta 7: seccional de 3x3 m, de panel sándwich, 45 mm de espesor, doble chapa con núcleo de espuma de poliuretano, con mirilla central

- Ventanas: sistemas passivhaus de triple acristalamiento.
  - En la zona de producción serán ventanas fijas.
    - Al exterior: con dimensiones 2200x700 mm.
    - Zonas comunes a producción: dimensiones 2000x1200 mm
  - Zonas comunes:
    - Tipo 1: dimensiones 2400x1200 mm, dos hojas abatibles al interior.
    - Tipo 2: dimensiones 1800x1200 mm, dos hojas abatibles al interior.
- Otros elementos:
  - Vallado exterior, compuesto pon un muro de 0,5 m de altura y pilastras intermedias y vallado electro soldada con pliegues entre pilastras.
  - Rejillas de ventilación de abertura mixta de admisión y extracción directa, de acero galvanizado de 2000x330 mm y tela metaliza.

8.2.3. Estructura

El proyecto de la industria alimentaria que aquí se redacta va a constar de dos edificios, en los que se integran todas las áreas, desde la administrativa hasta el almacenaje final.

El edificio principal es una nave de dimensiones exteriores de 20 m de luz y 60 m de longitud, con una cubierta del 12%. La estructura se compone de 13 pórticos rígidos y simples, de acero laminado con una separación entre pórticos e 5 m. La altura a alero es de 6 m, mientras que la altura a cumbrera es de 8,04 m. Las uniones de la estructura se realizarán mediante elementos soldados. La estructura se conforma con pilares HEB 200, dinteles IPE 300 y correas IPE 80. En esta nave se diseñan dos tipos de zapatas: en los pórticos hastiales las zapatas tienen unas dimensiones de 1,80 x 1,80 x 1,00 m y placas de anclaje de 420 x 410 x 25 mm, mientras que los pórticos tipos poseen unas dimensiones de 2,30 x 2,30 x 1,10 m y placas de anclaje de 460 x 410 x 30 mm.

En el caso de la nave auxiliar es una nave de 25 m de longitud, con una luz de 8 m. Se compone de 6 pórticos, con separación de 5 m entre pórticos. Altura de alero de 8 m y 8,84 m a cumbrera. Cubierta a dos aguas con una pendiente del 12%. Del mismo modo que la nave principal las uniones serán soldadas. Aquí, la estructura está compuesta por pilares HBE 220, dinteles IPE 180 y correas IPE 80. Las zapatas de la nave auxiliar tienen unas dimensiones de: zapatas de los pórticos hastiales 2,60 x 2,60 x 1,30 m y placas de anclaje de 600 x 590 x 35 mm; y las zapatas de los pórticos tipos 2,90 x 2,90 x 1,30 m con placas de anclaje 600 x 570 x 15 mm.

8.2.4. Instalación de calefacción

En el *Anejo 6. Ingeniería de las obras, subanejo 6.2 Instalación de calefacción*, se ha diseñado y calculado la instalación de calefacción para que las distintas estancias que componen el proyecto, tengan las condiciones térmicas adecuadas para que de esta manera se garantice el bienestar e higiene de los trabajadores con eficiencia energética y seguridad.

Para llevar a cabo el diseño y dimensionado es necesario cumplir con la exigencia básica HE 2, que remite al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

El proyecto se va a componer de dos circuitos que darán suministro a las dos plantas que necesitaran de calefacción, ambos circuitos tienen unas necesidades caloríficas de 11,59 kW. Para dar servicio de calefacción en las distintas salas se utilizarán radiadores que se van a componer de entre 2 y 10 elementos emisores.

En el sistema de calefacción se utilizará una caldera de aerotermia.

8.2.5. Instalación de electricidad

Dentro del *Anejo 6. Ingeniería de las obras, subanejo 6.3 Instalación eléctrica* se diseña la instalación eléctrica que va a suministrar energía eléctrica a todas las salas y equipos del proyecto, cumpliendo las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

Para llevar a cabo el diseño de la instalación se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- REBT-2002: reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas tecnológicas de la edificación:
    - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión.
    - NTE-IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
    - NTE-IEI: instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-HD 60364-5-52:2014. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Sección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 60364-4-43 Parte 4-43: instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-6-2:2005. Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.

- EN-IEC 60947-3:2009. Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1. Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. El proyecto va a constar con una caja general de protección y medida en los límites de la propiedad, una derivación individual desde esta hasta el interior del edificio en el que va a estar dispuesto el cuadro general. Este cuadro general va a suministrar a 14 cuadros secundarios. Además. Se realiza también la red de toma a tierra que se adecua a la estructura metálica del edificio.

8.2.6. Instalación de iluminación

Del mismo modo en *el Anejo 6. Ingeniería delas obras, subanejo 6.4 Instalación de iluminación*, con el que se diseña el alumbrado que compone el proyecto, para limitar el riesgo de daño en las personas que lleven a cabo su trabajo de las instalaciones no tengan consecuencias por una iluminación inadecuada, incluso e caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Teniendo en cuenta todas las circunstancias y peculiaridades de la industria alimentaria se ha optado por utilizar luminarias similares, tanto interiores como exteriores, tales como:

• Similar a Philips BGP307 T15 1 xLED45-4S/827 DM11de 39 W.

• Similar a Philips CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO de 34.5 W.

• Similar a Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO de 11,6 W.

• Similar a Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F de 18,8 W.

• Similar a Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR de 12,3 W.

• Similar a Philips WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB de 16,4 W.

• Similar a Philips WT475C PSD L1200 1 xLED42S/840 NB-HRO de 31,5 W.

• Similar a RP-TECHNIK ER-Light recessed/lens system, SB + SC/3h de 5,9 W.

Dentro del *Documento II. Planos*, se encuentra la distribución de las luminarias en las distintas salas en el Plano Instalación de iluminación.

8.2.7. Instalación de fontanería

Se ha diseñado y calculado la instalación de fontanería, que se describe en el Anejo 6, subanejo 6.5 Instalación de fontanería, con la finalidad de abastecer de agua a los diferentes putos de la industria.

Esta instalación cumple con el documento DB HS 4 Suministro de agua. Para ello el diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua.

La instalación consta de una acometida enterrada que suministra agua, que va a unir la red general del municipio con el edificio mediante un tubo de polietileno. Del mismo modo, las instalaciones interiores se realizarán con tuberías de polietileno.

Con esta instalación el edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo y para el equipamiento higienico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo retornos.

8.2.8. Instalación de saneamiento

Se han diseñado y calculado las redes de saneamiento, descritas en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras, subanejo 6.6. Instalación de saneamiento*, con objeto de cumplir la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas. La red de saneamiento del edificio es mixta.

Por un lado, la red de aguas pluviales estará compuesta por canalones, bajantes, colectores, arquetas y canaletas de sumideros que van a conducir el agua de lluvia que van a recoger de la cubierta y de la zona hormigonada hasta una arqueta que lo va a unir con las aguas residuales, para ser vertidas a la red de saneamiento público. Las aguas residuales serán conducidas hasta la depuradora del municipio. Por otro lado, la red de aguas residuales estará compuesta por cierres hidráulicos tipo sifón, derivaciones individuales, 4 ramales colectores, colectores principales, arquetas de paso y arquetas sinfónicas, hasta que se juntan con las aguas pluviales.

La red mixta se compone de un colector que va a dirigir los dos tipos de aguas a la red municipal de saneamiento, para su posterior tratamiento en la depuradora.

Con esta instalación el edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

8.2.9. Instalación de aire comprimido

Se ha diseñado y calculado una instalación de aire comprimido, descrita en el *Anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.2. Instalación*

de aire comprimido, con objeto de abastecer con aire comprimido a las máquinas de los procesos finales de envasado.

Esta instalación se diseña y calcula en base a las necesidades de aire comprimido a 6 bar de presión, constando de un compresor de tornillo rotativo con depósito y secador que comprime y almacena el aire para su distribución a las máquinas finales del proceso productivo mediante una tubería principal y tuberías secundarias, y teniendo una pendiente del 1% en la dirección del flujo.

9. MEMORIA CONSTRUCTIVA

La memoria constructiva, desarrollada en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras, subanejo 6.1. Estructura*, tiene por objeto la justificación de la solución elegida y de la descripción del método de cálculo utilizado, de acuerdo con la normativa, indicando también los materiales a utilizar.

En el cálculo estructural, se describen los cálculos y procedimientos que se han llevado a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, también se determinan los criterios con los cuales se han calculado los elementos estructurales, como son las cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos, los factores de seguridad y los materiales para los que se ha realizado el cálculo.

La estructura se ha realizado en acero laminado S275J0, utilizando los perfiles de la serie IPE 300 y HEB 200 para la nave principal e IPE 180 y HEB 220 para la nave auxiliar. Las correas con perfiles IPE 80 de acero conformado S235J0. La cimentación se ha realizado con hormigón armado HA-25/F/20/XC2, usando como hormigón de limpieza el tipo HL-150/P/20 y como acero de armar B-500S.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha empleado el programa informático Metalpla en su versión Metalpla XE11. Con el mencionado programa se ha calculado y dimensionado la estructura y cimentación de la nave.

10. CUMPLIMIENTO DEL CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION

A continuación, se describe en una tabla los apartados aplicados en el desarrollo del presente proyecto.

Documento	Cumplimiento
DB SE-Seguridad estructural	Si
DB SI-Seguridad en caso de incendio	Si
SI I. Propagación interior	Si
SI II. Propagación exterior	Si
SI III. Evacuación de ocupantes	Si
SI IV. Instalaciones de protección contra incendio	Si
SI V. Intervención de los bomberos	No exigible
SI VI. Resistencia al fuego de la estructura	Si

DB SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad	Si
SUA I. Seguridad frente al riesgo de caídas	Si
SUA II. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	Si
SUA III. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	Si
SUA IV. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Si
SUA V. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	No exigible
SUA VI. Seguidad frente al riesgo de ahogamiento	No exigible
SUA VII. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	Si
SUA VIII. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	Si
SUA IX. Accesibilidad	Si
DB HS-Salubridad	Si
HS I. Protección frente a la humedad	Si
HS II. Recogida y evacuación de residuos	Si
HS III. Calidad del aire interior	No exigible
HS IV. Suministro de agua	Si
HS V. Evacuación de aguas	Si
HS VI. Protección frene a la exposición al Radon	No exigible
DB HR-Protección al ruido	Si
DB HE-Ahorro de energía	Si

Tabla 2. Resumen sobre el cumplimiento del CTE.

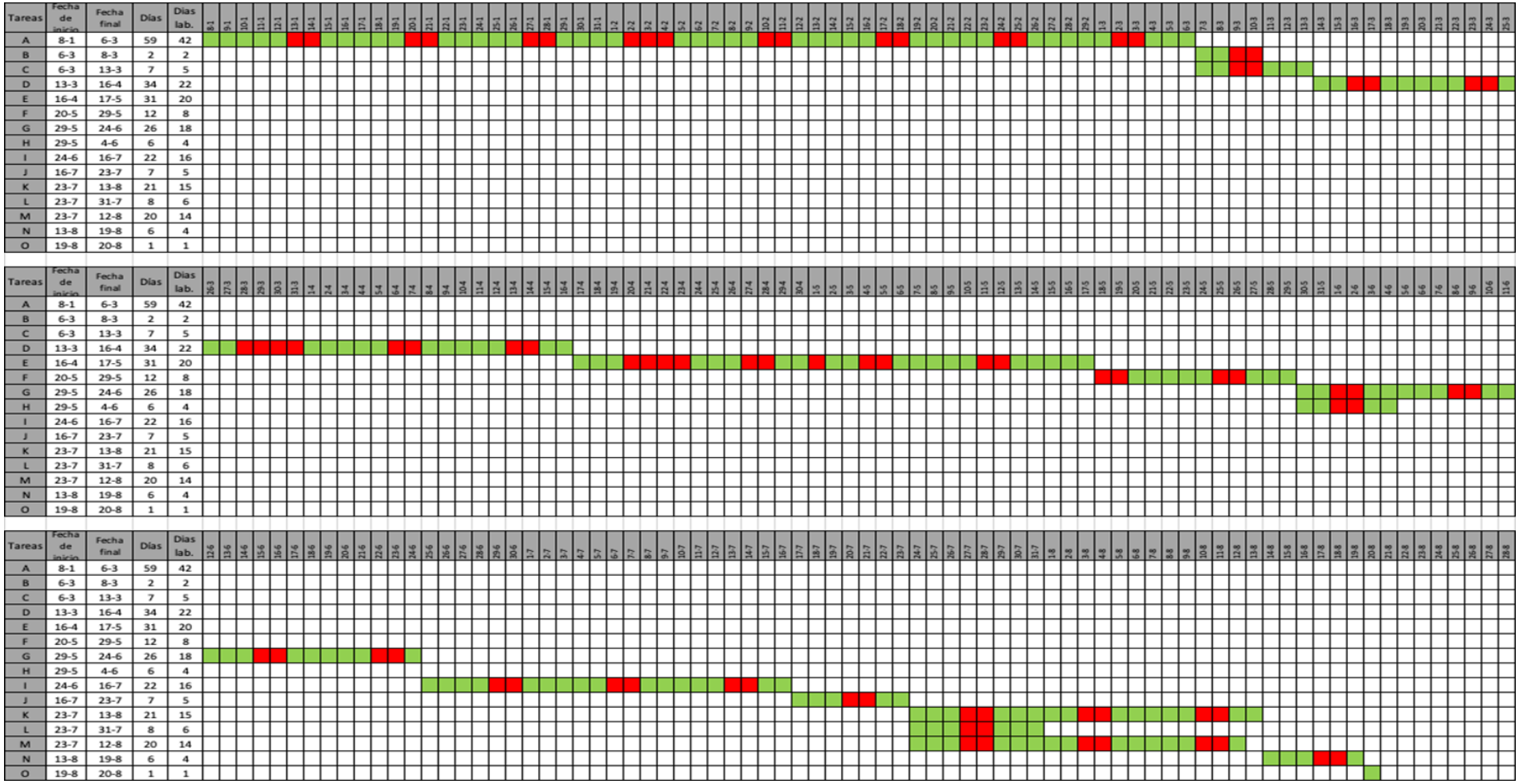
11. PROGRAMACION DE LAS OBRAS

En el *Anejo 8. Programación para la ejecución*, están descritas las diferentes fases de ejecución de la obra, así como sus duraciones, con prioridad de tiempo y las fechas programadas para su realización. Para resumir, se presentan una tabla de datos resumen, un grafo Pert y un diagrama Gantt.

Nombre de la tarea	Identif.	Duración (días)	Fecha inicio	Fecha finalización
Consecución de permisos y licencias	A	42	08/01/24	06/03/24
Replanteo de las obras	B	2	06/03/24	08/03/24
Acondicionamiento del terreno	C	5	06/03/24	13/03/24
Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra	D	22	13/03/24	16/04/24
Estructuras	E	20	16/04/24	17/05/24
Cubiertas	F	8	20/05/24	29/05/24
Cerramientos	G	18	29/05/24	24/06/24
Divisiones interiores	H	4	29/05/24	04/06/24
Instalación eléctrica y fontanería	I	16	24/06/24	16/07/24
Aislamientos	J	5	16/07/24	23/07/24

Carpintería, cerrajería y vidrios.	K	15	23/07/24	13/08/24
Mobiliario	L	6	23/07/24	31/07/24
Maquinaria y equipamiento	M	14	23/07/24	12/08/24
Urbanización y ajardinamiento	N	4	13/08/24	19/08/24
Recepción de la obra	O	1	19/08/24	20/08/24
Total		156	08/01/24	20/08/24

Tabla 2. Relacion de tareas, fecha de inicio y fin y duración del proyecto



Tareas	Fecha de inicio	Fecha final	Días	Días lab.
A	8-1	6-3	59	42
B	6-3	8-3	2	2
C	6-3	13-3	7	5
D	13-3	16-4	34	22
E	16-4	17-5	31	20
F	20-5	29-5	12	8
G	29-5	24-6	26	18
H	29-5	4-6	6	4
I	24-6	16-7	22	16
J	16-7	23-7	7	5
K	23-7	13-8	21	15
L	23-7	31-7	8	6
M	23-7	12-8	20	14
N	13-8	19-8	6	4
O	19-8	20-8	1	1

Figura 3. Diagrama de Gantt.

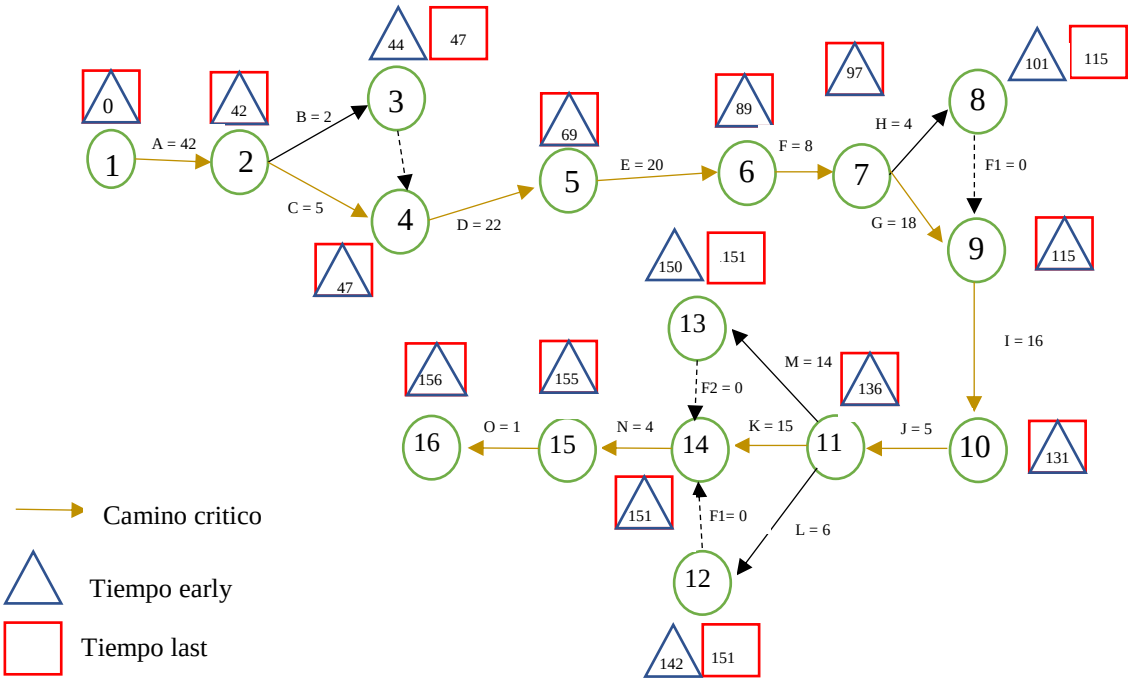


Figura 4. Grafo Pert.

12. PUESTA EN MARCHA

Para la puesta en marcha del proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, se dispondrá de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- La licencia de obras, apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El libro de incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones mediante autorizados por el director de obra.

13. ESTUDIOS AMBIENTALES

En el *Anejo 7, Memoria ambiental*, se detallan los motivos por los que el proyecto queda exento de presentar una evaluación ambientar, así como de una evaluación simplificadas, Anejo I y Anejo II, respectivamente y presentes en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre.

Realizando una valoración en su conjunto de los impactos y las influencias del proyecto en el medio, se puede concluir que el impacto producido es limitado. De todas formas, se tomarán medidas para reducir y mitigar los impactos producidos.

14. ESTUDIOS ECONOMICOS

La valoración económico-financiero de este proyecto se detalla en el *Anejo 14, Estudio económico*. Mediante este estudio se valora la viabilidad de la inversión propuesta, se van a analizar los pagos y los cobros anuales durante los 30 años de los que se compone la vida del proyecto.

Mediante la hoja de cálculo VALPROIN y con unos indicadores (Valor actual neto, Tasa Interna de Rendimiento, Relación beneficio/inversión y Tiempo de recuperación) para analizar la sensibilidad para dos supuestos diferentes: con financiación propia y con financiación ajena.

- Financiación propia:
  - Tasa Interna de Rendimiento (TIR): 19,06%
  - Valor Actual Neto (VAN): 12.821.534,60 €
  - Tiempo de recuperación: 8 años
  - Relación Beneficio-Inversión: 3,82
- Financiación ajena:
  - Tasa Interna de Rendimiento (TIR): 27,02%
  - Valor Actual Neto (VAN): 13.267.171,52 €
  - Tiempo de recuperación: 7 años
  - Relación Beneficio-Inversión: 15,81

15. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulos

1. Acondicionamiento del terreno	103.794,17 €
2. Cimentación	121.007,29 €
3. Estructura	110.377,74 €
4. Fachada y particiones	83.249,99 €
5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	36.145,92 €
6. Remates y ayudas	3.004,00 €
7. Instalaciones	153.282,51 €
8. Aislamientos e impermeabilizaciones	36.066,84 €
9. Cubiertas	94.747,88 €

10. Revestimientos y trasdosados	117.899,36 €
11. Señalización y equipamiento	31.817,01 €
12. Urbanización interior de la parcela	221.872,78 €
13. Gestión de residuos	9.162,61 €
14. Control de calidad y ensayos	1.942,38 €
15. Seguridad y salud	8.121,16 €
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**1.132.491,64 €**
13% de gastos generales (GG)	147.223,91 €
6% de beneficio industrial (BI)	67.949,50 €
Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA) = PEM + GG + BI)	**1.347.665,05 €**
21% IVA	283.009,66 €
Presupuesto base de licitación (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	**1.630.674,71 €**

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLON SEISCIENTOS TREINTA MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMOS (1.630.674,71 €)

Otros conceptos

1. Maquinaria y equipamiento	1.908.944,86 €
21% IVA	400.878,42 €
Presupuesto otros conceptos (OC)	**2.309.823,28 €**

Honorarios

Redacción del proyecto	2% sobre PEM	22.649,83 €
Dirección de obra	2% sobre PEM	22.649,83 €
Redacción Seguridad y Salud	1% sobre PEM	11.324,92 €
Coordinación Seguridad y Salud	1% sobre PEM	11.324,92 €
21% IVA		14.269,40 €

Total honorarios (H)	**82.218,90 €**
Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL + OC + H)	**4.022.716,89 €**

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES VENTIDOS MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS (4.022.716,89 €)

Palencia, 5 de octubre del 2024



Alumno del Grado en Ingeniería

de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Adrián Torres del Blanco

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 1: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

INDICE ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Objeto 4
2. Metodología 4
3. Restricciones del promotor 5
4. Identificación de alternativas 5
5. Estudio de alternativa de emplazamiento 6
   5.1. Identificación de las alternativas 6
   5.2. Criterios de valor 7
   5.3. Valoración de las alternativas 7
   5.4. Evaluación y elección de la alternativa 9
6. Estudio de alternativa de materiales de construcción. Estructura 9
   6.1. Identificación de las alternativas 9
   6.2. Criterios de valor 10
   6.3. Valoración de las alternativas 11
   6.4. Evaluación y elección de la alternativa 13
7. Estudio de alternativa de materiales de construcción. Cubiertas 13
   7.1. Identificación de las alternativas 13
   7.2. Criterios de valor 14
   7.3. Valoración de las alternativas 15
   7.4. Evaluación y elección de la alternativa 16
8. Estudio de alternativa de materiales de construcción. Cerramientos 17
   8.1. Identificación de las alternativas 17
   8.2. Criterios de valor 17
   8.3. Valoración de las alternativas 18
   8.4. Evaluación y elección de la alternativa 19
9. Estudio de alternativa de la producción horaria 19
   9.1. Identificación de las alternativas 19
   9.2. Criterios de valor 20
   9.3. Valoración de las alternativas 20
   9.4. Evaluación y elección de la alternativa 21

10. Estudio de alternativa del tipo de cereal de desayuno producido 21
10.1. Identificación de las alternativas 21
10.2. Criterios de valor 22
10.3. Valoración de las alternativas 22
10.4. Evaluación y elección de la alternativa 24
11. Estudio de alternativa del tipo de extrusor 24
11.1. Identificación de las alternativas 24
11.2. Criterios de valor 24
11.3. Valoración de las alternativas 25
11.4. Evaluación y elección de la alternativa 26
12. Estudio de alternativa del tipo de recubrimiento utilizado 26
12.1. Identificación de las alternativas 26
12.2. Criterios de valor 27
12.3. Valoración de las alternativas 27
12.4. Evaluación y elección de la alternativa 28
13. Estudio de alternativa del tipo de maquina recubridora 29
13.1. Identificación de las alternativas 29
13.2. Criterios de valor 29
13.3. Valoración de las alternativas 29
13.4. Evaluación y elección de la alternativa 30
14. Estudio de alternativa del tipo de envase 30
14.1. Identificación de las alternativas 30
14.2. Criterios de valor 31
14.3. Valoración de las alternativas 31
14.4. Evaluación y elección de la alternativa 32
15. Conclusiones 32

1. OBJETO

Este punto tiene por objeto estudiar y analizar las diversas alternativas en lo que se refiere al diseño de diferentes aspectos de la industria. Son alternativas susceptibles de ser cambiadas, con diferentes posibilidades, bajo el criterio tanto del promotor como del proyectista. Para esto, es necesario identificar las diversas posibilidades disponibles en cada parámetro, valorando mediante un análisis multicriterio dichas posibilidades.

Este análisis provee de las herramientas necesarias para tomar las decisiones del diseño de forma sencilla y acertada. Valorando las diversas alternativas, se es capaz de analizar si las decisiones tomadas son correctas en cada punto del proyecto, orientando hacia la mejora el proyecto.

Se va a definir en cada caso la importancia que cada criterio posee en la elección correcta de cada parámetro, teniendo en cuenta las condiciones que más le interesan al promotor.

2. METODOLOGIA

El estudio de alternativas que en este proyecto se lleva a cabo, se realiza mediante un análisis multicriterio, que permite realizar una evaluación de los diversos criterios. De esta forma se va a obtener la opción que mejor evaluada para el proyecto.

Una vez establecidas las alternativas a valorar en este punto, hay que establecer los criterios a valorar para cada alternativa, a la que se va asignar una puntuación. Para ello se pondera la importancia de cada criterio y se valoran las alternativas según dicha ponderación. La suma de la ponderación de los diversos criterios multiplicados con la valoración de las alternativas otorgara una puntuación a cada alternativa, seleccionando la de mayor puntuación como la opción que mejor se adapta al proyecto que aquí se redacta.

Los criterios utilizados para los diversos estudios de las alternativas, se van a valorar con valores pares (2, 4, 6, 8, 10), para relacionar los propios criterios entre sí. Estos criterios se han de normalizar, esto se consigue dividiendo el valor de la relación entre criterios entre la suma de los valores obtenidos de la relación de dicho criterio.

Posteriormente se valoran y se normalizan las alternativas de la misma forma que con los criterios.

En ambos casos la suma de los valores normalizados para cada criterio y alternativa a de tener un valor total de 1 o de 100 si es en porcentaje.

Al multiplicar el factor de ponderación por la valoración obtendremos el valor real del criterio, para posteriormente aunar el computo de los criterios y

seleccionar el mejor valorado de todos. Para la elección de la alternativa más idónea seria seguir la siguiente formula:

$$VF_I = C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + \cdots + C_n \cdot A_n$$

Donde:

- VF_i = valoración final de la alternativa "i".
- C_j = es la ponderación normalizada del criterio "j".
- A_k = valoración normalizada de la alternativa "k".

Siendo la alternativa elegida la que mayor valoración final posea, dado que las mayores valoraciones establecen una alternativa más favorable, mientras que la de menor puntuación será menos favorable.

3. RESTRICCIONES DEL PROMOTOR

Para la realización de este proyecto, el promotor, Aday López Negrillo, ha establecido un par de restricciones en lo que se refiere al proceso productivo, influyendo seriamente en la realización del proyecto. Las restricciones establecidas, no influirán directamente en el estudio de alternativas, pero si van a guiar en la toma de decisiones. Las restricciones son las siguientes:

- Tipo de producto: el promotor quiere producir cereales de desayuno aptos para celiacos, esto implica la no utilización de cereales como el trigo, la cebada, el centeno o la avena (ya que esta última, normalmente, presenta contaminaciones con algún cereal de los anteriores), que poseen las proteínas formadoras del gluten tras ser trabajadas las harinas con humedad y esfuerzo mecánico.

- Beneficio: el promotor desea maximizar beneficios con el diseño de planta, estableciendo un equilibrio entre la tecnología usada en la planta y la mano de obra necesaria.

4. IDENTIFICACION DE ALTERNATIVAS

Con las ideas del proyectista y las restricciones impuestas por el promotor, se identifican varios temas susceptibles de disponer de alternativas, dado que actualmente el mercado de las materias primas está sufriendo grandes vaivenes afectando seriamente al proyecto final, por lo que se realiza el análisis de las diversas alternativas para encontrar la solución adecuada a los dilemas planteados. Se va a realizar el estudio de alternativas de los siguientes parámetros:

- Emplazamiento.

- Material de construcción. Estructura.
- Material de construcción. Cubiertas.
- Material de construcción. Cerramientos.
- Producción horaria.
- Tipo de cereal de desayuno producido.
- Tipo de extrusor.
- Tipo de recubrimiento utilizado.
- Tipo de maquina recubridora.
- Tipo de envase.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVA DE EMPLAZAMIENTO

5.1. Identificación de alternativas

En este apartado se van a analizar dos posibles emplazamientos para llevar a cabo el proyecto, uno es propiedad del promotor y el segundo sería necesario adquirirlo, ofreciendo al promotor la oportunidad de elegir.

- Alternativa 1: el emplazamiento se sitúa en la parcela M3-07 del polígono industrial de Magaz de Pisuerga (Palencia) según el folleto informativo del ayuntamiento o el número 61 del polígono según el catastro, cuya referencia catastral es “9387407UM7498N0001TP”. El uso de la parcela es de suelo industrial según el PGOU de Castilla y León, consta de una superficie de 6.953,41 m^2. La parcela es de tipo urbano y esta sin edificar, por lo que la construcción de la planta de procesado constaría dentro del proyecto. La parcela en la que se encuentra este emplazamiento es propiedad del promotor.

- Alternativa 2: este emplazamiento se encuentra situado en la calle piedrasluengas 21, en el antiguo edificio de la azucarera, en Villamuriel de Cerrato (Palencia) y cuya referencia catastral es “5078101UM7457N0001LM”. Esta parcela tiene una superficie de 5 165 m2, es suelo urbano y se encuentra construido, pero sería necesario una reforma integral, posiblemente manteniendo las fachadas actuales, debido a que es un edificio antiguo. Esta parcela es propiedad del ayuntamiento de Villamuriel de Cerrato, por lo que sería necesario adquirir la parcela.

5.2. Criterios de valor

Para realizar el análisis multicriterio de las alternativas de emplazamiento seleccionadas para la industria, la cual es objeto de este proyecto, se van a ponderar los siguientes criterios de valor en lo referente a la parcela a elegir:

- Criterio 1, Servicios municipales: criterio importante, ya que la ausencia de estos servicios implicaría mayor coste para el proyecto, por lo que se evaluará la disponibilidad de todos los servicios necesarios para dar comienzo a la actividad como pueden ser el agua, la energía eléctrica, las telecomunicaciones o el alcantarillado, así como otros.

- Criterio 2, accesibilidad a la parcela: la buena disposición de conexiones a la parcela, el asfaltado de las calzadas y con al menos un punto de entrada y salida para vehículos, son los parámetros a valorar de este criterio.

- Criterio 3, espacio disponible de la parcela: este criterio valora si la parcela seleccionada consta con suficiente espacio para instalar la industria en esa parcela, así como la posibilidad de realizar posibles ampliaciones según progrese el proyecto. También será valorable la posibilidad de giro para los camiones, tanto los que suministran las materias primas como los que transportan el producto final.

Ponderación			
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3
Crit. 1	2	6	4
Crit. 2	1/6	2	4
Crit. 3	1/4	1/4	2
Suma	2 2/5	8 1/4	10

Tabla 1. Ponderación de criterios de las alternativas de emplazamiento.

Ponderación normalizada					
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3	media	(%)
Crit. 1	0,83	0,73	0,40	0,65	65,16
Crit. 2	0,07	0,24	0,40	0,24	23,71
Crit. 3	0,10	0,03	0,20	0,11	11,13
Suma				1,00	100,00

Tabla 2. Ponderación normalizada de los criterios.

5.3. Valoración de las alternativas

En este punto se realiza la valoración de las distintas alternativas, teniendo en cuenta los criterios de valor identificados en el punto anterior:

- Alternativa 1:
  - Criterio 1: esta parcela al encontrarse en un polígono ya urbanizado, presenta todos los servicios necesarios para llevar a cabo la actividad empresarial.
  - Criterio 2: la parcela valorada en esta alternativa se ubica en una esquina de las múltiples calles con las que cuenta el polígono, tiene la posibilidad de poder realizar dos o más entradas/salidas a la parcela, encontrándose ya asfaltadas las dos calles. El polígono cuenta con conexión directa con las carreteras principales de alta capacidad, pudiendo distribuir y recibir productos y materias primas desde diversas localizaciones.
  - Criterio 3: la parcela es lo bastante grande como para permitir la construcción de la industria proyectada, así como espacio disponible para poder realizar diversas ampliaciones. En este emplazamiento se respetan los radios de giro de los camiones, permitiendo salidas y entradas sin grandes maniobras.
- Alternativa 2:
  - Criterio 1: al ser un edificio antiguo abandonado y encontrarse en un núcleo urbano dispone de parte de los servicios municipales necesarios, si bien es posible que sean necesarias modificaciones dada la antigüedad del edificio, así como la instalación de otros servicios como pueden ser las telecomunicaciones.
  - Criterio 2: como la parcela se encuentra rodeada por viviendas dispone de varias calles de acceso facilitando la entrada y salida de vehículos, pero siendo necesario tener cuidado por ser una zona con viviendas cerca. La conexión con carreteras de alta capacidad se ve limitada por la necesidad transitar por una carretera comarcal para acceder a la parcela, paralela a la vía de alta capacidad.
  - Criterio 3: esta ubicación se encuentra ya construida con dos edificaciones independientes pudiendo utilizarse una como edificio de oficinas y el edificio principal como la zona de producción siendo lo bastante grande para adaptarse a futuras y limitadas ampliaciones.

Valoración								
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 3	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	8	Alt. 1	2	4	Alt. 1	2	6
Alt. 2	1/8	2	Alt. 2	1/4	2	Alt. 2	1/6	2
Suma	2 1/8	10	Suma	2 1/4	6	Suma	2 1/6	8

Tabla 3. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada									
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,94	0,80	0,87	87,06	Alt. 1	0,89	0,67	0,78	77,78
Alt. 2	0,06	0,20	0,13	12,94	Alt. 2	0,11	0,33	0,22	22,22
Suma	1	1		100,00	Suma	1	1		100,00
Crit. 3	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)					
Alt. 1	0,92	0,75	0,84	83,65					
Alt. 2	0,08	0,25	0,16	16,35					
Suma	1	1		100,00					

Tabla 4. Valoración normalizada de las alternativas.

5.4. Evaluación y elección de la alternativa

Tras realizar las valoraciones de las dos alternativas, se procede a realizar la evaluación final con los distintos criterios de valor por el método de las ponderaciones especificado anteriormente:

Evaluación					
	Atl. 1	Alt.2	P.N.	Alt.1	Alt. 2
Crit. 1	0,87	0,13	0,65	0,5655	0,0845
Crit. 2	0,78	0,22	0,24	0,1872	0,0528
Crit.3	0,84	0,16	0,11	0,0924	0,0176
Suma				0,8451	0,1549
%				84,51%	15,49%

Tabla 5: Evaluación de alternativas de emplazamiento.

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. ESTRUCTURA.

6.1. Identificación de alternativas

En este punto se analizan tres alternativas de materiales constructivos, para la estructura de la nave planteadas por el promotor. Son las siguientes:

- Alternativa 1: En esta alternativa se valora la madera como material estructural. Una de las ventajas de este material reside en su buen aislamiento, es un material muy duradero y muy fácil de construir con él, así como elegancia que aporta en la estructura. El principal inconveniente de este material radica en que su uso en la industria alimentaria puede acarrear riesgos sanitarios, pudiendo tener problemas con insectos, mohos y humedades, por ser un material poroso. Hoy día, además, su coste es muy elevado.

- Alternativa 2: el acero es un material económico, con menor requerimiento de cimentaciones y menos necesidad de mantenimiento,

siendo uno de los materiales más adecuados para la industria alimentaria. Es rápido y fácil de instalar.

- Alternativa 3: el hormigón armado prefabricado es de fácil montaje y versátil, pudiendo darles formas y tamaños diferentes a las piezas. Presenta buena resistencia al fuego. Es necesario mayor cantidad de material tanto para la estructura como en cimentaciones, encareciendo el coste de construcción de la estructura.

6.2. Criterios de valor

Los criterios que se tienen en cuenta en este estudio van a ser determinantes en la elección de una de las alternativas analizadas, centrándose estos criterios en los siguientes:

- Criterio 1, coste económico: Se busca que el material sea efectivo, pero económico, tanto de material como de montaje y por la necesidad de maquinaria para su instalación.

- Criterio 2, durabilidad y mantenimiento: Se pretende que la industria tenga una vida útil de aproximadamente 25 años, adecuada a la actividad de la industria. Con pocos requerimientos de mantenimiento.

- Criterio 3, resistencia al fuego: Preocupa la posibilidad de que un accidente en la industria, tanto por un fallo de las maquinas generadoras de calor como por un cortocircuito, de lugar a la aparición llamas que acaben con la vida útil de la estructura y hacer colapsar toda la estructura.

- Criterio 4, adecuación y rapidez de ejecución: Interesa que la imagen de la industria sea buena, pero no importa demasiado que la nave sea de un material elegante, sino que sea rápido de ejecutar.

Ponderación				
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3	Crit. 4
Crit. 1	2	4	6	8
Crit. 2	1/4	2	6	4
Crit. 3	1/6	1/6	2	4
Crit. 4	1/8	1/4	1/4	2
Suma	2 1/2	6 3/7	14 1/4	18

Tabla 6. Ponderación de criterios de las alternativas de material de construcción, estructura.

Ponderación normalizada						
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3	Crit. 4	media	(%)
Crit. 1	0,79	0,62	0,42	0,44	0,57	56,89
Crit. 2	0,10	0,31	0,42	0,22	0,26	26,33
Crit. 3	0,07	0,03	0,14	0,22	0,11	11,35
Crit. 4	0,05	0,04	0,02	0,11	0,05	5,42
Suma				1,00	1,00	100,00

Tabla 7. Ponderación normalizada de los criterios.

6.3. Valoración de las alternativas

La valoración de los materiales de construcción pertenecientes a la estructura, queda de la siguiente forma:

- Alternativa 1:
  - Criterio 1: la madera presenta un precio elevado, limitando su posibilidad de utilización, aunque reduce los costes de aislamiento y revestimiento, siendo adecuado para la zona de oficinas. Con un coste de 30,64 $\frac{€}{m}$ para pilares de madera laminada encolada de 160 mm · 160mm.
  - Criterio 2: tiene varios inconvenientes como anteriormente se ha comentado, siendo necesario un adecuado mantenimiento para evitar sobre todo la humedad y los insectos, suponiendo un coste a tener en cuenta. Coste de mantenimiento de 5,52 $\frac{€}{m}$.
  - Criterio 3: de los tres materiales es el menos resistente al fuego, aun siendo madera tratada contra el fuego, por lo que será necesario tomar medidas para evitar este riesgo.
  - Criterio 4: es la menos adecuada por los problemas higiénico – sanitarios derivados por ser un material poroso, que absorbe la humedad pudiendo degradarse, siendo únicamente apta para la zona de oficina.
- Alternativa 2:
  - Criterio 1: requiere menos cimentaciones como se ha comentado ya, por lo que se reducen los costes derivados. El acero es más barato, con un coste de 2,17$\frac{€}{kg}$.
  - Criterio 2: poca necesidad de mantenimiento, lo que aporta costes bajos de este concepto con una gran durabilidad. Coste mantenimiento de 0,07$\frac{€}{kg}$.

- Criterio 3: tiene una resistencia media alta a la acción del fuego. Valoración: 8.
- Criterio 4: es uno de los materiales más adecuado para utilizar en la industria alimentaria, adaptándose a los procesos realizados. Material muy fácil de instalar.

- Alternativa 3:
  - Criterio 1: material muy caro, siendo además necesario más material para la construcción. Coste del material de 276,82 $\frac{€}{u}$ para pilares de 3 m de atura y sección de 25 cm · 35 cm. En este tipo de material también es necesario solicitar en ciertos pilares la instalación de ménsulas, lo cual incrementaría el precio.
  - Criterio 2: necesita gran mantenimiento por su fragilidad ante los golpes. Coste de mantenimiento de 19,38 $\frac{€}{u}$.
  - Criterio 3: el hormigón es el material más resistente al fuego, sin necesidad de protecciones añadidas.
  - Criterio 4: material muy adecuado para las industrias agroalimentarias, aunque debido a su porosidad ve reducida su adecuación. Tiene fácil montaje al ser piezas prefabricadas, lo que reduce el coste de mano de obra.

Valoración							
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Alt. 1	2	1/6	4	Alt. 1	2	1/8	1/6
Alt. 2	6	2	8	Alt. 2	8	2	8
Alt. 3	1/4	1/8	2	Alt. 3	6	1/8	2
Suma	8 1/4	2 2/7	14	Suma	16	2 1/4	10 1/6
Crit.3	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Crit. 4	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Alt. 1	2	1/8	1/6	Alt. 1	2	1/6	1/8
Alt. 2	8	2	4	Alt. 2	6	2	4
Alt. 3	6	1/4	2	Alt. 3	8	1/4	2
Suma	16	2 3/8	6 1/6	Suma	16	2 2/5	6 1/8

Tabla 8. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada											
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	media	(%)
Alt. 1	0,24	0,07	0,29	0,20	20,03	Alt. 1	0,13	0,06	0,02	0,07	6,56
Alt. 2	0,73	0,87	0,57	0,72	72,38	Alt. 2	0,50	0,89	0,79	0,73	72,53
Alt. 3	0,03	0,05	0,14	0,08	7,59	Alt. 3	0,38	0,06	0,20	0,21	20,91
Suma	1,00	1,00	1,00		100,00	Suma	1,00	1,00	1,00		100,00
Crit. 3	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	media	(%)	Crit. 4	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	media	(%)
Alt. 1	0,13	0,05	0,03	0,07	6,82	Alt. 1	0,13	0,07	0,02	0,07	7,15
Alt. 2	0,50	0,84	0,65	0,66	66,36	Alt. 2	0,38	0,83	0,65	0,62	61,85
Alt. 3	0,38	0,11	0,32	0,27	26,82	Alt. 3	0,50	0,10	0,33	0,31	31,00
Suma	1,00	1,00	1,00		100,00	Suma	1,00	1,00	1,00		100,00

Tabla 9. Valoración ponderada de las alternativas.

6.4. Evaluación y elección de la alternativa

Con la valoración y la ponderación ya realizadas se procede a la evaluación final y la selección de la alternativa más favorable para seleccionar el material de construcción para la estructura.

Evaluación							
	Atl. 1	Alt. 2	Alt. 3	P.N.	Atl. 1	Alt. 2	Alt. 3
Crit. 1	0,20	0,72	0,08	0,57	0,1140	0,4118	0,0432
Crit. 2	0,07	0,73	0,21	0,26	0,0173	0,1910	0,0551
Crit. 3	0,07	0,66	0,27	0,11	0,0077	0,0753	0,0304
Crit. 4	0,07	0,62	0,31	0,05	0,0039	0,0335	0,0168
Suma					0,1429	0,7116	0,1455
%					14,29%	71,16%	14,55%

Tabla 10: Evaluación de alternativas de material de construcción, estructura.

7. Estudio de alternativa de materiales de construcción. Cubiertas.

7.1. Identificación de las alternativas

Al promotor se le proponen alternativas para cubrir la estructura de la industria mediante dos alternativas diferentes. Una de las puntualizaciones realizadas es la importancia que tiene para el promotor el ahorro energético durante el funcionamiento de la industria.

- Alternativa 1: chapa perfilada de acero galvanizado, se valora este material como una de las posibles opciones para realizar las cubiertas de la industria que en este documento se proyecta.

- Alternativa 2: paneles sándwich aislantes metálicos, esta es la segunda alternativa, con mejor capacidad aislante al disponer de una capa intermedia de espuma y dos capas metálicas que envuelven el aislante, dando mayor protección y mayor aislamiento.

7.2. Criterios de valor

Los criterios analizados para las cubiertas a aparte de su coste económico, está el mantenimiento, el ahorro energético o aislamiento y su rapidez de ejecución:

- Criterio 1, coste económico: La inversión que supone la adquisición del material por unidad de superficie ha de ser lo más equilibrada posible con respecto a su instalación, así como con el ahorro energético que aporte.

- Criterio 2, ahorro energético: el aislamiento térmico utilizado en la cubierta o que aporte la cubierta, será de vital importancia, ya que tendrá un gran efecto en la mayor o menor homogeneidad de temperatura en el interior de la planta industrial aquí proyectada.

- Criterio 3, mantenimiento: aparte de ser eficiente energéticamente, han de ser fáciles de mantener por cualquier tipo de daño físico o mecánico causado por accidentes en la cubierta.

- Criterio 4, rapidez de ejecución: valora el tiempo necesario para colocar los distintos paneles de las cubiertas sobre la estructura.

Ponderación				
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3	Crit. 4
Crit. 1	2	1/4	4	6
Crit. 2	4	2	8	6
Crit. 3	1/4	1/8	2	1/6
Crit. 4	1/6	1/6	6	2
Suma	6 3/7	2 1/2	20	14 1/6

Tabla 11. Ponderación de criterios de las alternativas de materiales de construcción. Cubiertas.

Ponderación normalizada						
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3	Crit. 4	media	(%)
Crit. 1	0,31	0,10	0,20	0,42	0,26	25,84
Crit. 2	0,62	0,79	0,40	0,42	0,56	55,84
Crit. 3	0,04	0,05	0,10	0,01	0,05	5,00
Crit. 4	0,03	0,07	0,30	0,14	0,13	13,32
Suma				1,00	1,00	100,00

Tabla 12. Ponderación normalizada de los criterios.

7.3. Valoración de las alternativas

Se valoran los materiales de construcción susceptibles de ser utilizados en la cubierta para obtener la alternativa más adecuada:

- Alternativa 1:
  - Criterio 1: tras realizar un análisis de precios, se comprueba que el coste de las chapas perfiladas de acero galvanizado para cubiertas con un espesor de 0,8 mm tiene un coste de 19,14 $\frac{€}{m^2}$.
  - Criterio 2: este material tiene la desventaja de que es un buen conductor térmico, luego no es un buen aislante térmico permitiendo que el calor salga al exterior, provocando pérdidas económicas por aumento de uso de la climatización para mantener una temperatura adecuada.
  - Criterio 3: este tipo de cubierta puede sufrir impactos por diversos motivos, produciendo deformaciones o roturas, elevando las necesidades de mantenimiento. Puede ser dañado igualmente por la acción de la humedad y el aire. Coste mantenimiento 4,63 $\frac{€}{m^2}$.
  - Criterio 4: este tipo de material es de fácil instalación y de forma sencilla. Necesitan un tiempo mínimo de instalación.
- Alternativa 2:
  - Criterio 1: el conste de instalación de este material con un espesor de 30 mm, aislante térmico de poliuretano y color blanco es de 26,53 $\frac{€}{m^2}$.
  - Criterio 2: este tipo de cubierta es una de los mejores materiales aislantes, produciendo un gran ahorro energético corto plazo, como solicita el promotor. Por esto, es valorable instalarlas y hacer frente a su coste de instalación.
  - Criterio 3: este tipo de material puede sufrir impactos y abolladuras, pero no romperá, por lo que su coste de mantenimiento no es tan elevado. Coste mantenimiento 7,69 $\frac{€}{m^2}$.
  - Criterio 4: es de rápida instalación, aunque al ser más gruesas tiene mayor complejidad de instalación que la alternativa 1.

Valoración					
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	6	Alt. 1	2	1/8
Alt. 2	1/6	2	Alt. 2	8	2
Suma	2 1/6	8	Suma	10	2 1/8
Crit.3	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 4	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	4	Alt. 1	2	1/6
Alt. 2	1/4	2	Alt. 2	6	2
Suma	2 1/4	6	Suma	8	2 1/6

Tabla 13. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada									
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,92	0,75	0,84	83,65	Alt. 1	0,20	0,06	0,13	12,94
Alt. 2	0,08	0,25	0,16	16,35	Alt. 2	0,80	0,94	0,87	87,06
Suma	1,00	1,00		100,00	Suma	1	1		100,00
Crit. 3	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)	Crit. 4	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,89	0,67	0,78	77,78	Alt. 1	0,25	0,08	0,16	16,35
Alt. 2	0,11	0,33	0,22	22,22	Alt. 2	0,75	0,92	0,84	83,65
Suma	1	1		100,00	Suma	1	1		100,00

Tabla 14. Valoración normalizada de las alternativas.

7.4. Evaluación y elección de la alternativa

Después del análisis de las diferentes alternativas con sus respectivos criterios de valoración se procede a su evaluación final obteniendo el material para cubiertas más adecuado.

Evaluación					
	Atl. 1	Alt. 2	P.N.	Atl. 1	Alt. 2
Crit. 1	0,84	0,16	0,26	0,2162	0,0422
Crit. 2	0,13	0,87	0,56	0,0723	0,4862
Crit. 3	0,78	0,22	0,05	0,0389	0,0111
Crit. 4	0,16	0,84	0,13	0,0218	0,1114
Suma				0,3491	0,6509
%				34,91%	65,09%

Tabla 15: Evaluación de alternativas de materiales de construcción, cubiertas.

8. ESTUDIO DE ALTERNATIVA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN. CERRAMIENTOS

8.1. Identificación de las alternativas

El promotor, al igual que con las cubiertas, dispone una necesidad muy importante para los cerramientos, la de que sean buenos aislantes térmicos para favorecer el ahorro energético durante el funcionamiento de la industria. Se proponen dos alternativas para llevar a cabo este proyecto:

- Alternativa 1: la primera alternativa que se valora es la utilización de fábrica de bloque cerámico aligerado, por sus diferentes características constructivas y aislantes.

- Alternativa 2: esta segunda alternativa seria del mismo material que en el caso de las cubiertas. Los paneles sándwich aislantes metálicos servirán para cerrar la estructura de la industria.

8.2. Criterios de valor

Al igual que con los materiales de construcción para las cubiertas, se analizarán los mismos criterios de valor:

- Criterio 1, coste económico: va a suponer una parte importante del presupuesto, por lo que a la par que sea económico ha de ser rentable a largo plazo su utilización.

- Criterio 2, ahorro energético: al igual que en el caso de las cubiertas el buen aislamiento de los materiales favorecerá un ahorro energético, compensando el aumento de gasto.

- Criterio 3, mantenimiento: han de ser fáciles de mantener y suponer poco gasto.

- Criterio 4, apariencia externa: se van a considerar los acabados externos para no desentonar con el entorno, a la par que son buenos aislantes.

Ponderación				
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3	Crit. 4
Crit. 1	2	1/4	4	6
Crit. 2	4	2	6	8
Crit. 3	1/4	1/6	2	4
Crit. 4	1/6	1/8	1/4	2
Suma	6 3/7	2 1/2	12 1/4	20

Tabla 16. Ponderación de criterios de las alternativas de materiales de construcción, cerramientos.

Ponderación normalizada						
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3	Crit. 4	media	(%)
Crit. 1	0,31	0,10	0,33	0,30	0,26	25,91
Crit. 2	0,62	0,79	0,49	0,40	0,58	57,50
Crit. 3	0,04	0,07	0,16	0,20	0,12	11,70
Crit. 4	0,03	0,05	0,02	0,10	0,05	4,89
Suma				1,00	1,00	100,00

Tabla 17. Ponderación normalizada de los criterios.

8.3. Valoración de las alternativas

- Alternativa 1:
  - Criterio 1: el coste de instalación de las fábricas de bloques cerámicos es de 22,85 $\frac{€}{u}$, incluyendo mano de obra, para bloques de 14 cm de espesor y los materiales necesarios para realizar la instalación de los mismos.
  - Criterio 2: al disponer de numerosas cámaras de aire y crear cámaras estancas en cada bloque se evita en gran medida la transferencia de temperatura entre el interior y el exterior, por lo que tiene gran capacidad aislante y de ahorro energético.
  - Criterio 3: los bloques de cerámicos aligerados tienen un coste de mantenimiento de 1,14 €. Es un material resistente y duradero, suerte ante golpes y lesiones de la fachada.
  - Criterio 4: al ser bloques pueden ser revestidos y pintados para adaptarlos al entorno.
- Alternativa 2:
  - Criterio 1: el coste de instalación de los paneles sándwich para las fachadas con todos los costes asociados es de 132,78 $\frac{€}{m^2}$. Es ligeramente más caro por poseer un sistema doble de paneles, dejando una cámara de aire en la parte intermedia del cerramiento, aumentando su capacidad aislante.
  - Criterio 2: al poseer un sistema doble de panel sándwich y distintas capas posee gran capacidad aislante.
  - Criterio 3: si reciben golpes pueden ser abollados y rotos por lo que será necesario arreglar los paneles.
  - Criterio 4: de color blanco tienen una difícil adaptación con el entorno resaltando por su color.

Valoración					
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	8	Alt. 1	2	6
Alt. 2	1/8	2	Alt. 2	1/6	2
Suma	2 1/8	10	Suma	2 1/6	8
Crit.3	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 4	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	4	Alt. 1	2	6
Alt. 2	1/4	2	Alt. 2	1/6	2
Suma	2 1/4	6	Suma	2 1/6	8

Tabla 18. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada									
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,94	0,80	0,87	87,06	Alt. 1	0,92	0,75	0,84	83,65
Alt. 2	0,06	0,20	0,13	12,94	Alt. 2	0,08	0,25	0,16	16,35
Suma	1,00	1,00		100,00	Suma	1	1		100,00
Crit. 3	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)	Crit. 4	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,89	0,67	0,78	77,78	Alt. 1	0,92	0,75	0,84	83,65
Alt. 2	0,11	0,33	0,22	22,22	Alt. 2	0,08	0,25	0,16	16,35
Suma	1	1		100,00	Suma	1	1		100,00

Tabla 19. Valoración normalizada de las alternativas.

8.4. Evaluación y elección de la alternativa

En la siguiente tabla se selecciona la alternativa más adecuada.

Evaluación					
	Atl. 1	Alt. 2	P.N.	Atl. 1	Alt. 2
Crit. 1	0,87	0,13	0,26	0,2256	0,0335
Crit. 2	0,84	0,16	0,58	0,4810	0,0940
Crit. 3	0,78	0,22	0,12	0,0910	0,0260
Crit. 4	0,84	0,16	0,05	0,0409	0,0080
Suma				0,8385	0,1615
%				83,85%	16,15%

Tabla 20: Evaluación de alternativas de materiales de construcción, cerramientos.

9. ESTUDIO DE ALTERNATIVA DE LA PRODUCCION HORARIA

9.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: una de las posibilidades es la de producir 900 $\frac{kg}{h}$, que se dividirán entre las dos líneas previstas.

- Alternativa 2: la segunda alternativa va a consistir en producir $1.600\frac{kg}{h}$.

9.2. Criterios de valor

- Criterio 1, coste maquinaria: criterio muy importante, dado que cuanto mayor sea la producción anual, mayor capacidad productora necesita la maquinaria y mayor coste tendrá dicha maquinaria.

- Criterio 2, asimilación en el mercado: a mayor cantidad producida, mayor será la necesidad de venta de producto, pudiendo ser necesario almacenar mayor cantidad de producto en el almacén con el consiguiente desperdicio posible.

Ponderación		
	Crit. 1	Crit. 2
Crit. 1	2	4
Crit. 2	1/4	2
Suma	2 1/4	6

Tabla 21. Ponderación de criterios de las alternativas de la producción.

Ponderación normalizada				
	Crit. 1	Crit. 2	media	(%)
Crit. 1	0,89	0,67	0,78	77,78
Crit. 2	0,11	0,33	0,22	22,22
Suma			1,00	100,00

Tabla 22. Ponderación normalizada de los criterios.

9.3. Valoración de alternativas

- Alternativa 1:

  - Criterio 1: la inversión inicial en maquinaria para esta capacidad producto será reducida, dado que la capacidad productora de las mismas cubriría las necesidades de las líneas. También es cierto, que en el futuro cuando se requieran aumentos de producción, solo habrá dos vías, o el establecimiento de más turnos productivos o la adquisición de otra línea productora.

  - Criterio 2: con la cantidad producida esperada y el consumo de cereales, se ve cubierta la capacidad de asimilación en el mercado de este tipo de producto.

- Alternativa 2:

  - Criterio 1: al duplicar la producción, serán necesarias maquinas más grandes, esto requerirá un aumento de la inversión, y las

maquinas seleccionadas tendrán mayor capacidad productora de lo estimado en el proyecto por lo que por un lado nos daría margen para aumentar producción, pero por otro lado en un inicio dicha maquinaria estaría infrautilizada.

- Criterio 2: aunque cada vez se consumen más cereales de desayuno, y que el tipo de cereal aquí proyectado también es apto para las personas celiacas, la cantidad de producto será difícil de establecer en el mercado, siendo necesario almacenes mayores para guardar el producto no repartido.

Valoración					
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	4	Alt. 1	2	6
Alt. 2	1/4	2	Alt. 2	1/6	2
Suma	2 1/4	6	Suma	2 1/6	8

Tabla 23. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada									
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	media	media (%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,89	0,67	0,78	77,78	Alt. 1	0,92	0,75	0,84	83,65
Alt. 2	0,11	0,33	0,22	22,22	Alt. 2	0,08	0,25	0,16	16,35
Suma	1	1		100,00	Suma	1	1		100,00

Tabla 24. Valoración normalizada de las alternativas.

9.4. Evaluación y elección de la alternativa

Evaluación					
	Atl. 1	Alt.2	P.N.	Atl. 1	Alt.2
Crit. 1	0,78	0,22	0,78	0,6049	0,1728
Crit. 2	0,84	0,16	0,22	0,1859	0,0363
Suma				0,7908	0,2092
%				79,08%	20,92%

Tabla 25: Evaluación de alternativas de la capacidad productiva.

10. ESTUDIO DE ALTERNATIVA DEL TIPO DE CEREAL DE DESAYUNO PRODUCIDO

10.1. Identificación de alternativas

Aquí se van analizar diversas alternativas que pueden afectar al proyecto, como puede ser el tipo de cereales de desayuno producidos.

- Alternativa 1: lo cereales de desayuno expandidos son un producto muy consumido. Es un producto al que se le puede dar multitud de formas creando gran cantidad de producto final.
- Alternativa 2: los copos de cereales de desayuno es un producto que puede ser derivado de los expandidos, siguiendo un mismo proceso inicial. Al igual que los expandidos son muy consumidos y pueden hacerse con harinas integrales.
- Alternativa 3: la elaboración de muesli podría ser otra alternativa, siendo este una mezcla de cereales que pueden ser en copos o expandidos, integrales o refinadas. Va acompañada de frutas deshidratadas y/o frutos secos.

10.2. Criterios de valor

- Criterio 1, facilidad de elaboración: muy importante el proceso de elaboración de los distintos cereales y los pasos a dados para elaborar.
- Criterio 2, maquinaria necesaria: se analizará la maquinaria necesaria para elaborar los cereales.
- Criterio 3, salida en el mercado: se analizará la salida de los productos en el mercado.

Ponderación			
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3
Crit. 1	2	4	1/6
Crit. 2	1/4	2	6
Crit. 3	6	1/6	2
Suma	8 1/4	6 1/6	8 1/6

Tabla 26. Ponderación de criterios de las alternativas de los tipos de cereales producidos.

Ponderación normalizada					
	Crit. 1	Crit. 2	Crit. 3	media	(%)
Crit. 1	0,24	0,65	0,02	0,30	30,38
Crit. 2	0,03	0,32	0,73	0,36	36,31
Crit. 3	0,73	0,03	0,24	0,33	33,31
Suma				1,00	100,00

Tabla 27. Ponderación normalizada de las alternativas.

10.3. Valoración de alternativas

- Alternativa 1:
  - Criterio 1: los cereales de desayuno son fáciles de producir al sufrir un amasado en el extrusionador, por el cambio de presión se expandirán y secarán por la evaporación del agua. Se secan y recubren.

- Criterio 2: a grandes rasgos son necesarios un extrusionador, un secadero, un recubridor y una máquina para envasar los cereales.
- Criterio 3: los cereales expandidos o cereales expandidos porque son consumidos mayoritariamente por el público infantil, aunque también son consumidos por una parte del sector adulto.

- Alternativa 2:
  - Criterio 1: los copos de cereales de desayuno siguen un proceso similar al de los cereales expandidos, pero la diferencia es la necesidad de que tras el expandido han de ser laminados y posteriormente tostados. Terminando con un procesado igual al de los expandidos.
  - Criterio 2: misma maquinaria que los cereales expandidos, pero siendo necesarias a mayores una maquina laminadora y un horno tostador.
  - Criterio 3: los cereales en copos, con menos variedad que los expandidos suelen ser consumidos por el público adulto, siendo menor su salida en el mercado.
- Alternativa 3:
  - Criterio 1: mismo proceso de elaboración que la alternativa 2 siendo necesario mezclar al final con los distintos ingredientes que son necesarios a mayores, como frutas secas, frutos secos o chocolate, esto también nos aumentaría la necesidad de almacenamiento interior para conservar dichas frutas.
  - Criterio 2: a la maquinaria de los copos de cereales es necesaria una mezcladora para realizar el mezclado con las frutas.
  - Criterio 3: este tipo de producto ve limitada su venta por muchos de los acompañamientos que lleva, porque no gusta a todos y suelen ser más caros. Muy consumidos por un público que se cuida.

Valoración											
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Crit. 3	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Alt. 1	2	2	6	Alt. 1	2	1/2	8	Alt. 1	2	1/2	1/4
Alt. 2	1/2	2	6	Alt. 2	2	2	4	Alt. 2	2	2	1/4
Alt. 3	1/6	1/6	2	Alt. 3	1/8	1/4	2	Alt. 3	4	4	2
Suma	2 2/3	4 1/6	14	Suma	4 1/8	2 3/4	14	Suma	8	6 1/2	2 1/2

Tabla 28. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada											
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	media	(%)
Alt. 1	0,75	0,48	0,43	0,55	55,29	Alt. 1	0,48	0,18	0,57	0,41	41,27
Alt. 2	0,19	0,48	0,43	0,37	36,54	Alt. 2	0,48	0,73	0,29	0,50	49,93
Alt. 3	0,06	0,04	0,14	0,08	8,18	Alt. 3	0,03	0,09	0,14	0,09	8,80
Suma	1	1	1		100,00	Suma	1	1	1		100,00
Crit. 3	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	media	(%)						
Alt. 1	0,25	0,08	0,10	0,14	14,23						
Alt. 2	0,25	0,31	0,10	0,22	21,92						
Alt. 3	0,50	0,62	0,80	0,64	63,85						
Suma	1	1	1		100,00						

Tabla 29. Valoración normalizada de las alternativas.

10.4. Evaluación y elección de la alternativa

A continuación, se valora y selecciona la alternativa más adecuada para la elaboración de los cereales de desayuno.

Evaluación							
	Atl. 1	Alt. 2	Alt. 3	P.N.	Atl. 1	Alt. 2	Alt. 3
Crit. 1	0,55	0,37	0,08	0,30	0,1680	0,1110	0,0248
Crit. 2	0,41	0,50	0,09	0,36	0,1499	0,1813	0,0320
Crit.3	0,14	0,22	0,64	0,33	0,0474	0,0730	0,2126
Suma					0,3652	0,3653	0,2695
%					36,52%	36,53%	26,95%

Tabla 30: Evaluación de alternativas.

11. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL TIPO DE EXTRUSOR

11.1. Identificación de las alternativas

- Alternativa 1: el extrusora de un solo tornillo ofrece limitaciones en la formulación de la masa. Este tipo de extrusor puede producir una gran gama de productos extruidos. Es un contenedor que contiene el tornillo de alimentación, el cilindro de pre acondicionamiento, el barril de la extrusora, la matriz y una cuchilla.

- Alternativa 2: el extrusor de doble tornillo, se compone de los mismos componentes que la alternativa 1, pero en vez de un tornillo posee dos, aportando mayor flexibilidad y mejor control del procesado.

11.2. Criterios de valor

- Criterio 1, capacidad productora: dependiendo del número de tornillos la capacidad productora será mayor o menor, por las presiones ejercidas y la velocidad de avance de los tornillos.

- Criterio 2, eficiencia energética: el consumo energético de las maquinas es importante con referencia a su capacidad productiva y teniendo en cuenta que se quiere que sea un proceso lo más eficiente posible.

Ponderación		
	Crit. 1	Crit. 2
Crit. 1	2	1/6
Crit. 2	6	2
Suma	8	2 1/6

Tabla 31. Ponderación de criterios de las alternativas del tipo de extrusor.

Ponderación normalizada				
	Crit. 1	Crit. 2	media	(%)
Crit. 1	0,25	0,08	0,16	16,35
Crit. 2	0,75	0,92	0,84	83,65
Suma			1,00	100,00

Tabla 32. Ponderación normalizada de los criterios.

11.3. Valoración de las alternativas

- Alternativa 1:
  - Criterio 1: al disponer de un solo tornillo, la capacidad productora es menor, por lo que serían necesarias más extrusoras.
  - Criterio 2: necesita de más energía para realizar los trabajos de extrusionado, siendo un proceso menos eficiente.
- Alternativa 2:
  - Criterio 1: el sistema de doble tornillo permite aumentar la velocidad de procesado a la par que aumenta la capacidad productora.
  - Criterio 2: necesidad de menos energía para producir la misma cantidad de cereales que la alternativa 1, por lo que el sistema de doble tornillo es mucho más eficiente.

Valoración					
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	1/4	Alt. 1	2	1/8
Alt. 2	4	2	Alt. 2	8	2
Suma	6	2 1/4	Suma	10	2 1/8

Tabla 33. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada									
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,33	0,11	0,22	22,22	Alt. 1	0,20	0,06	0,13	12,94
Alt. 2	0,67	0,89	0,78	77,78	Alt. 2	0,80	0,94	0,87	87,06
Suma	1	1		100,00	Suma	1	1		100,00

Tabla 34. Valoración normalizada de las alternativas.

11.4. Evaluación y elección de la alternativa

Evaluación					
	Atl. 1	Alt.2	P.N.	Atl. 1	Alt.2
Crit. 1	0,22	0,78	0,16	0,0363	0,1271
Crit. 2	0,13	0,87	0,84	0,1083	0,7283
Suma				0,1446	0,8554
%				14,46%	85,54%

Tabla 35. Evaluación de alternativas del tipo de extrusora.

12. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL TIPO DE RECUBRIMIENTO UTILIZADO

12.1. Identificación de alternativas

Una aplicación importante durante el proceso productivo de los cereales de desayuno, por lo que se van a analizar 4 alternativas para saber si realizar el recubrimiento o no y con que producto se realizara.

- Alternativa 1: el recubrimiento de capa glaseada le da al producto final una apariencia brillante. Para este tipo de recubrimiento se utilizan diversos ingredientes como pueden ser: sacarosa, dextrosa, féculas modificadas, chocolate, miel, aceite, etc.

- Alternativa 2: el recubrimiento de capa cristalizada aporta un aspecto mate o de “nieve”, mediante la utilización de sacarosa. Adquiere un color blanquecino difuminando el color natural de los cereales de desayuno.

- Alternativa 3: el recubrimiento de capa normal da una apariencia mate al producto final, pudiendo utilizarse como ingredientes los mismos que para el recubrimiento de capa glaseada

- Alternativa 4: la última alternativa a analizar seria no realizar ningún tipo de recubrimiento, ahorrando inversión en maquinaria.

12.2. Criterios de valor

- Criterio 1, apariencia: la apariencia que se le da al producto final es muy importante. El promotor valora que a la par de que el recubrimiento aporte un ligero toque dulce, les dé a los cereales un aspecto natural, que no parezcan que están hechos de plástico.
- Criterio 2, protección del cereal: el recubrimiento ha de ser capaz de proteger el producto de la humedad principalmente, para que estos no se reblandezcan y sigan siendo crujientes cuando el consumidor habrá la bolsa y mientras se consumen.

Ponderación		
	Crit. 1	Crit. 2
Crit. 1	2	1/4
Crit. 2	4	2
Suma	6	2 1/4

Tabla 36. Ponderación de criterios de las alternativas de los tipos de recubrimiento.

Ponderación normalizada				
	Crit. 1	Crit. 2	media	(%)
Crit. 1	0,33	0,11	0,22	22,22
Crit. 2	0,67	0,89	0,78	77,78
Suma	1,00	1,00	1,00	100,00

Tabla 37. Ponderación normalizada de los criterios.

12.3. Valoración de alternativas

- Alternativa 1:
  - Criterio 1: los cereales con este tipo de recubrimiento van a ser brillantes aportando una apariencia ligeramente artificial, dado que los cereales de normal no brillan.
  - Criterio 2: este tipo de recubrimientos protege adecuadamente a los cereales de la humedad, impidiendo que estos reblandezcan.
- Alternativa 2:
  - Criterio 1: su apariencia externa tiene un color, como si están recubiertos con azúcar glas. Tiene una apariencia más natural como artesano.
  - Criterio 2: al igual que los cereales de la alternativa 1, este tipo de recubrimiento protege el producto de forma adecuada.

- Alternativa 3:
  - Criterio 1: con esta alternativa se consigue una apariencia natural, con un baño mate e incoloro.
  - Criterio 2: aportan la protección necesaria para obtener unos cereales crujientes, evitando que estos absorban la humedad ambiental.
- Alternativa 4:
  - Criterio 1: tiene una apariencia natural, del color de los cereales utilizados para la elaboración de los cereales de desayuno.
  - Criterio 2: no tiene protección contra la humedad, en cuanto se habrá el paquete que los protegen absorberán la humedad ambiental y reblandeciendo el producto final.

Valoración									
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
Alt. 1	2	1/4	1/8	1/6	Alt. 1	2	4	1/8	6
Alt. 2	4	2	1/4	6	Alt. 2	1/4	2	1/4	6
Alt. 3	8	4	2	4	Alt. 3	8	4	2	6
Alt. 4	6	1/6	1/4	2	Alt. 4	1/6	1/6	1/6	2
Suma	20	6 3/7	2 5/8	12 1/6	Suma	10 2/5	10 1/6	2 1/2	20

Tabla 38. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada												
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	media	(%)
Alt. 1	0,10	0,04	0,05	0,01	0,05	5,01	Alt. 1	0,19	0,39	0,05	0,3	0,23	23,37
Alt. 2	0,20	0,31	0,10	0,49	0,28	27,50	Alt. 2	0,02	0,20	0,10	0,3	0,15	15,48
Alt. 3	0,40	0,62	0,76	0,33	0,53	52,85	Alt. 3	0,77	0,39	0,79	0,3	0,56	56,21
Alt. 4	0,30	0,03	0,10	0,16	0,15	14,64	Alt. 4	0,02	0,02	0,07	0,1	0,05	4,95
Suma	1,00	1,00	1,00	1,00		100,00	Suma	1,00	1,00	1,00	1,00		100,00

Tabla 39. Valoración normalizada de las alternativas.

12.4. Evaluación y elección de la alternativa

Evaluación									
	Atl. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	P.N.	Atl. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4
Crit. 1	0,05	0,28	0,53	0,15	0,22	0,0111	0,0611	0,1174	0,0325
Crit. 2	0,23	0,15	0,56	0,05	0,78	0,1817	0,1204	0,4372	0,0385
Suma						0,1929	0,1815	0,5546	0,0710
%						19,29%	18,15%	55,46%	7,10%

Tabla 40: Evaluación de alternativas del tipo de recubrimiento.

13. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL TIPO DE RECUBRIDORA

13.1. Identificación de las alternativas

- Alternativa 1: el recubrimiento en cinta transportadora es una de las alternativas para realizar el recubrimiento de los cereales. En este recubridor se crea una capa de cereales sobre una cinta transportadora, sobre esta están los pulverizadores que pulverizan la mezcla de recubrimiento con azucares y las vitaminas de fortificación.

- Alternativa 2: en este caso el recubrimiento se realiza en tambor, este tambor gira a la par que hace avanzar los cereales con una ligera inclinación, mientras por el centro del tambor están los pulverizadores que rocían la mezcla.

13.2. Criterios de valor

- Criterio 1, eficiencia recubridora: es necesario valorar la capacidad de las máquinas de recubrir adecuadamente los cereales sin perdidas de cereales, porque se puedan quedar sin recubrir o porque se hagan bolas de cereales al secarse el recubrimiento.

- Criterio 2, merma de la producción recubierta: al realizar el recubrimiento, puede surgir una merma, por aglomeraciones, polvo de cereales o piezas sin recubrir.

Ponderación		
	Crit. 1	Crit. 2
Crit. 1	2	4
Crit. 2	1/4	2
Suma	2 1/4	6

Tabla 41. Ponderación de criterios de las alternativas del tipo de recubridor.

Ponderación normalizada				
	Crit. 1	Crit. 2	media	(%)
Crit. 1	0,89	0,67	0,78	77,78
Crit. 2	0,11	0,33	0,22	22,22
Suma			1,00	100,00

Tabla 42. Ponderación normalizada de los criterios.

13.3. Valoración de alternativas

- Alternativa 1:

  - Criterio 1: al realizar el recubrimiento en una cinta, la capa superior de cereales absorbe la mayor parte del recubrimiento mientras que la de abajo se queda sin él.

- Criterio 2: es necesario retirar los cereales de la capa inferior que no reciben suficiente recubrimiento. También se pueden producir aglomeraciones de los cereales de las capas superiores.

- Alternativa 2:

  - Criterio 1: es un proceso muy eficiente porque a la par que el tambor gira haciendo mezclarse a los cereales les hace avanzar hasta la salida, recibiendo el recubrimiento por igual todos los cereales.

  - Criterio 2: las mermas son mínimas, porque el giro y avance se realiza de manera lenta minimizando roturas y evitando aglomeraciones.

Valoración					
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	1/6	Alt. 1	2	1/4
Alt. 2	6	2	Alt. 2	4	2
Suma	8	2 1/6	Suma	6	2 1/4

Tabla 43. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor.

Valoración normalizada									
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,25	0,08	0,16	16,35	Alt. 1	0,33	0,11	0,22	22,22
Alt. 2	0,75	0,92	0,84	83,65	Alt. 2	0,67	0,89	0,78	77,78
Suma	1	1		100,00	Suma	1	1		100,00

Tabla 44. Valoración normalizada de las alternativas.

13.4. Evaluación y elección de la alternativa

Evaluación					
	Atl. 1	Alt.2	P.N.	Atl. 1	Alt.2
Crit. 1	0,16	0,84	0,78	0,1271	0,6506
Crit. 2	0,22	0,78	0,22	0,0494	0,1728
Suma				0,1765	0,8235
%				17,65%	82,35%

Tabla 45. Evaluación de alternativas del tipo de recubridora.

14. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL TIPO DE ENVASE

14.1. Identificación de alternativas

- Alternativa 1: la primera alternativa consistiría en envasar los cereales en bolsa de plástico. Debería ser un plástico fuerte para que no permita que la luz, el aire y la humedad penetre.

- Alternativa 2: esta alternativa consistiría en un doble empaquetado, primero se envasa el producto en una bolsa de plástico de menor grosor y traslucida, por que posteriormente se introducirá en una caja de cartón protegiendo los cereales tanto de la luz como del aire y la humedad.

14.2. Criterios de valor

- Criterio 1, protección del producto final: muy importante que el producto final llegue lo más enteros posibles a la casa del consumidor, por lo que se deben evitar los golpes para no romper los cereales.

- Criterio 2, sostenibilidad: se valora la cantidad de plástico utilizado y su facilidad para reciclar todo el envase, así como el grosor mismo del paquete de plástico utilizado.

Ponderación		
	Crit. 1	Crit. 2
Crit. 1	2	1/2
Crit. 2	2	2
Suma	4	2 1/2

Tabla 46. Ponderación de criterios de las alternativas de los tipos de envase.

Ponderación normalizada				
	Crit. 1	Crit. 2	media	(%)
Crit. 1	0,50	0,20	0,35	35,00
Crit. 2	0,50	0,80	0,65	65,00
Suma			1,00	100,00

Tabla 47. Ponderación normalizada de los criterios.

14.3. Valoración de alternativas

- Alternativa 1:

  - Criterio 1: si bien el paquete de plástico protege a los cereales de sufrir daños ya sea por humedad, luz o aire, no protege tan bien contra los daños producidos por los golpes, pudiendo llegar al consumidor final gran cantidad de cereales rotos o desmigados, lo cual sería perjudicial para la marca.

  - Criterio 2: al ser envases plásticos más gruesos, con 0,2mm de grosor, son más difíciles de reciclar y por lo tanto menos sostenibles.

- Alternativa 2:

  - Criterio 1: el producto está bien protegido, tanto de la luz, humedad y aire como de los golpes ya que la caja se encarga de amortiguar todos estos daños, aunque siempre puede sufrir algún

tipo de daño el cereal, pudiendo presentar un porcentaje mínimo de cereales desmenuzados o troceados, tolerable por el consumidor final.

- Criterio 2: primero el plástico utilizado para empaquetar los cereales es de un grosor bastante menor, de 0,04mm de grosor, esto facilita su reciclaje e incluso se puede buscar una alternativa biodegradable. Esto es así porque va protegido por una caja de cartón de fácil reciclaje.

Valoración					
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2
Alt. 1	2	4	Alt. 1	2	1/8
Alt. 2	1/4	2	Alt. 2	8	2
Suma	2 1/4	6	Suma	10	2 1/8

Tabla 48. Valoración de las alternativas teniendo en cuenta los criterios de valor

Valoración normalizada									
Crit. 1	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)	Crit. 2	Alt. 1	Alt. 2	media	(%)
Alt. 1	0,89	0,67	0,78	77,78	Alt. 1	0,20	0,06	0,13	12,94
Alt. 2	0,11	0,33	0,22	22,22	Alt. 2	0,80	0,94	0,87	87,06
Suma	1	1		100,00	Suma	1	1		100,00

Tabla 49. Valoración normalizada de las alternativas.

14.4. Evaluación y elección de la alternativa

Evaluación					
	Atl. 1	Alt.2	P.N.	Atl. 1	Alt.2
Crit. 1	0,78	0,22	0,35	0,2722	0,0778
Crit. 2	0,13	0,87	0,65	0,0841	0,5659
Suma				0,3563	0,6437
%				35,63%	64,37%

Tabla 50: Evaluación de alternativas del tipo de envase.

15. CONCLUSIONES

Tras el estudio exhaustivo de las alternativas valoradas durante este punto, se pueden sacar las diferentes elecciones para llevar a cabo el proyecto. Las conclusiones son las siguientes:

- Para el emplazamiento, la ubicación seleccionada es la del polígono industrial de Magaz de Pisuerga, dado que la ubicación permite conexiones con todas las regiones al conectar con diversas calzadas de alta capacidad, porque el solar es del promotor ahorrando los costes de

compra y por qué la construcción de la industria será al gusto del promotor.

- Para la construcción de la estructura se ha seleccionado el acero, por su alta resistencia, porque tiene un precio más económico, va a durar durante mayor tiempo con menor coste de mantenimiento.

- Como material constructivo de la cubierta el material seleccionado va a ser los paneles sándwich, si bien son ligeramente más caros, permiten mayor ahorro energético por su aislamiento, menor mantenimiento, porque no habría necesidad de cambiar ninguna placa por abolladuras y es de fácil instalación.

- Para realizar los cerramientos se van a utilizar las fábricas de bloques cerámicos aligerados. Permiten una instalación fácil, son relativamente económicos, debido a las cámaras de aire que se crean tiene gran capacidad aislante y necesita poco mantenimiento. Se puede variar el grosor del bloque dado que hay disponibilidad de varios tamaños.

- La producción horaria se establece en 900 kg, produciendo durante 16 horas al día. Si bien en el proyecto se ha proyectado una producción de 800 $\frac{kg}{h}$, esto nos deja margen de aumentar la producción con las dos líneas que se prevén. Para aumentar más será necesario implantar una tercera línea productora. Esta elección se debe a su menor coste de implementación, la rápida salida del producto final terminado y que deja margen a realizar las ampliaciones como desee el promotor.

- Para la selección del tipo de cereal producido y dado que la diferencia obtenida entre ambas valoraciones es mínima, se presenta la opción de elaborar dos de los tres tipos de cereales propuestos, produciendo los cereales de desayuno expandidos y los que van en forma de copos. Dejando como posible ampliación la elaboración de los cereales tipo muesli.

- Para envasar los cereales de desayuno propuestos en este proyecto, la mejor alternativa valorada es usar un paquete de plástico con un grosor mínimo y protegido por una caja de cartón.

- Tras el análisis de alternativa la elección elegida es utilizar el recubrimiento de capa normal, por su gran protección de la humedad y conseguir una apariencia natural, que aprecian los consumidores. Esta decisión se toma de forma inicial, siendo posible con futuras ampliaciones y el aumento de la demanda diversificar hacia otro tipo de recubrimiento ampliando la gama de productos ofrecidos.

- Debido a las reducidas mermas en la recubricion y a la eficacia en dicho proceso por recubrir perfectamente los cereales se selecciona un tambor de recubricion para instalar en la línea productora de cereales de desayuno.
- El extrusor que se va a utilizar en las líneas productoras será un sistema de doble tornillo debido a su alta eficacia y capacidad productora.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 2: FICHA URBANISTICA

Datos generales

Proyecto de: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA Y SU PROCESO PRODUCTIVO
Localización: MAGAZ DE PISUERGA
Municipio y Provincia: MAGAZ DE PISUERGA, PALENCIA

Autor y Titulación: ADRIAN TORRES DEL BLANCO, GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
Promotor: ADAY LOPEZ NEGRILLO

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor Fecha de aprobación definitiva: ENERO 2003

□ Plan General de Ordenación Urbana

X Normas Urbanísticas Municipales

□ Delimitación de Suelo Urbano

□ Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Planeamiento de desarrollo y gestión

Fecha de aprobación definitiva: MARZO 2007

□ Estudio de Detalle X Plan Parcial □ Plan Especial

□ Proyecto de Actuación

Clasificación del suelo:

Suelo urbano consolidado con planteamiento incorporado

Uso característico

□Residencial X Industrial □Comercial

□Dotacional/Servicios □Otros

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	6.953,41 m^2	1.691,06 m^2	Si
Ocupación	80 %	24,32%	Si
Retranqueos a fachada (m)	10 m	10 m	Si
Retranqueos a linderos (m)	5 m	5 m	Si
Edificabilidad	0,76 m^2/m^2	0.75m^2/m^2	Si
Altura (m/nº plantas)	15 m	8,04	Si
Vuelos (m saliente/m altura)	50 cm	0	Si
Uso bajo cubierta	< 20 m^2	0	Si
Pendiente de cubierta (máx.)	35 %	12 %	Si
Condiciones estéticas	Ajardinamiento 5% parcela	7 %	Si
Patios	No exigible	no	Si

Grado de urbanización

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	SI	NO
Alcantarillado	SI	NO
Energía eléctrica	SI	NO
Acceso rodado	SI	NO
Pavimentación	SI	NO

Observaciones:

Declaración formulada por el proyectista que suscribe, bajo su responsabilidad, que las circunstancias que concurren y las normativas urbanísticas de aplicación en el proyecto, cumplen lo establecido en la legislación.

En Palencia, a 1 de junio de 2024.

Firmado: Adrian Torres del Blanco
Alumno del grado de ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 3: ESTUDIO DE MERCADO

INDICE ANEJO 3. ESTUDIO DE MERCADO

1. Introducción 3
2. Antecedentes 3
3. El sector de los cereales de desayuno en Palencia y alrededores 6
4. Análisis del sector a nivel español 6
   4.1. Producción de cereales de desayuno en España 6
   4.2. Consumo de cereales de desayuno en España 7
   4.3. Comercio exterior de cereales de desayuno en España 8
   4.4. Impacto en la economía 9
   4.5. Centros de producción de cereales de desayuno en España 9
5. Análisis del sector a nivel europeo 10
   5.1. Producción de cereales de desayuno en Europa 10
   5.2. Consumo de cereales de desayuno en Europa 10
   5.3. Comercio exterior de cereales de desayuno en Europa 10
   5.4. Plantas de producción de cereales de desayuno en Europa 10
6. Conclusiones 11

1. INTRODUCCION

En el antejo que aquí se presenta, se va a estudiar y analizar la situación actual, la evolución en la producción y consumo, así como las tendencias del sector de los cereales de desayuno en España y Europa.

El objetivo de este estudio es analizar de forma cualitativa y cuantitativa si el producto que se desarrolla con este proyecto tiene cabida en el mercado, tanto español como europeo, y cuál sería su nicho de mercado.

Este tipo de producto es muy consumido en sus diversas variantes. A pesar de su consumo hay poca disponibilidad de datos, dificultando su búsqueda y su análisis relativos a la producción, consumo y comercio exterior.

2. ANTECEDENTE

Desde que se introdujeron los cereales de desayuno en España, la producción de este tipo de productos ha sufrido un incremento constante, consolidándose en la década de los 80 como un producto más en la mesa de los ciudadanos para realizar sus desayunos. En la década de los 90 la producción siguió aumentando, con una producción de 20.000 toneladas de cereales en 1993 o de 25.000 toneladas de cereales de desayuno en 1997.

En 1997 cada español consumía de media de 0,7 kg de cereales de desayuno, esta marca se duplico con creces en apenas 10 años, consumiendo 1,5 kg por persona y año en 2008.

Según la Asociación Española de Fabricantes de Cereales, los cereales de desayuno elaborados y producidos por la industria se clasifican en cinco grupos que se explican a continuación:

- Cereales infantiles: productos elaborados a base de diversos cereales como el arroz, el trigo o el maíz, con la adicción de otro tipo de ingredientes que aportan valor nutritivo y palatabilidad como pueden ser el cacao, la miel o los frutos secos. Estos cereales son ricos en vitaminas y minerales esenciales para el correcto crecimiento y desarrollo de la población infantil. Principalmente se consumen con productos lácteos como la leche y el yogur.

- Cereales para toda la familia: son cereales que se pueden consumir en cualquier momento del día y por todos los miembros de la familia. Contienen todos los micronutrientes necesarios por los usuarios.

- Cereales con fibra: elaborados con cereales integrales, poseen un alto contenido en fibra, vitaminas y minerales. El alto contenido en fibra (puede aportar hasta el 50 % de las recomendaciones diarias) hace que

este tipo de cereales sean más saciantes que los normales. Esta fibra tiente numerosos beneficios para la salud de los consumidores. Pueden ir acompañados de trozos de frutas frescas, frutos secos y/o chocolate.

- Cereales para cuidar la línea: como dice los refranes “el desayuno es la comida más importante del día” y “desayuna como un rey, come como un plebeyo y cena como un mendigo” es muy importante realizar esta comida. Hoy día una parte de la población no realiza el desayuno bien por falta de tiempo o bien por falta de apetito, al realizarla con cereales de desayuno como los copos tostados de arroz y trigo ayudamos al organismo aportándole una fuente importante de energía, al que se le pueden añadir otros ingredientes como el chocolate, los frutos secos o la fruta y la leche aportando todos los macronutrientes en dicha comida. Estos cereales con un contenido graso mínimo pueden aportar hasta el 50 % de algunas vitaminas y minerales esenciales.

- Snacks a base de cereales: son productos como las barritas de cereales o las tortitas de cereales a base de arroz, trigo o maíz, pudiendo ir enriquecidas o no con chocolate o frutas deshidratadas. Para comer en el almuerzo o la merienda aportando energía y saciando el estómago hasta el momento de la ingesta de alimentos fuerte.

- Muesli: es una mezcla de copos de cereales, con fruta deshidratada y frutos secos que se suele tomar con productos lácteos como la leche y el yogur e incluso con zumo. Es un producto que se consume como norma general en el desayuno.

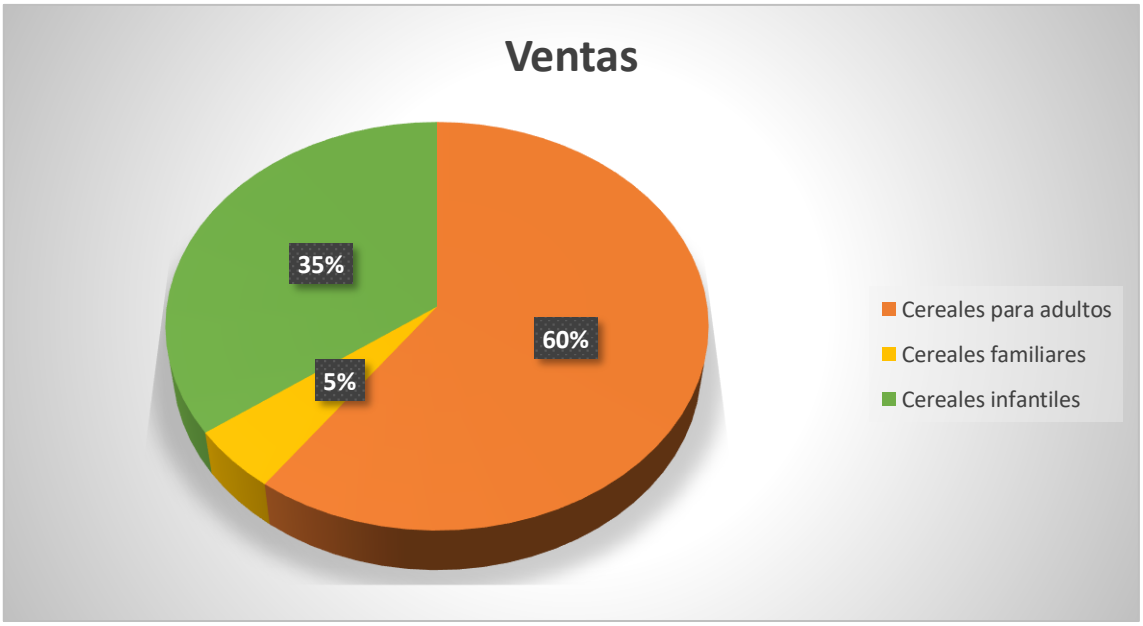


Imagen 1. Venta de cereales de desayuno por grupo.

Estos cinco grupos se pueden aunar en tres: los cereales infantiles, los cereales para toda la familia y los cereales para adultos (que engloban los cereales con fibra, los cereales para cuidar la línea, los snacks y el muesli). Si bien cada tipo de cereal de estos grupos son consumidos indistintamente por los consumidores, pudiendo un adulto consumir cereales infantiles y un infante consumir cereales con fibra. En la *Imagen 1*, se puede apreciar que los cereales de desayuno para adultos son el tipo de producto más demandado por el consumidor, con los datos obtenidos del informe Mercasa del 2021.

Una vez analizados los distintos grupos que componen los cereales de desayuno, se procede a la selección de los productos que se quieren elaborar por el proyecto que aquí se redacta, cubriendo la premisa del promotor de que han de ser cereales de desayuno aptos para el público celiaco.

Un dato importante a analizar dentro de los productos sin gluten o aptos para celiacos es el precio de los productos finales, que se incrementa de tal forma que imposibilita la adquisición de productos sin gluten a un gran segmento de la población. En la siguiente imagen (imagen 2) se comparan distintos productos con y sin gluten. Por ejemplo, en el caso de los cereales de desayuno sin gluten el precio de los cereales sin gluten se multiplica por 2,5 veces el precio del cereal con gluten. En el caso de las barritas pasa exactamente lo mismo, mientras que en otros productos ese incremento puede ser casi de 8 veces el precio del producto sin gluten. La idea del promotor es aportar un producto asequible para el publico celiaco, pudiendo consumirlos al igual que el resto sin perjuicio para su economía familiar.

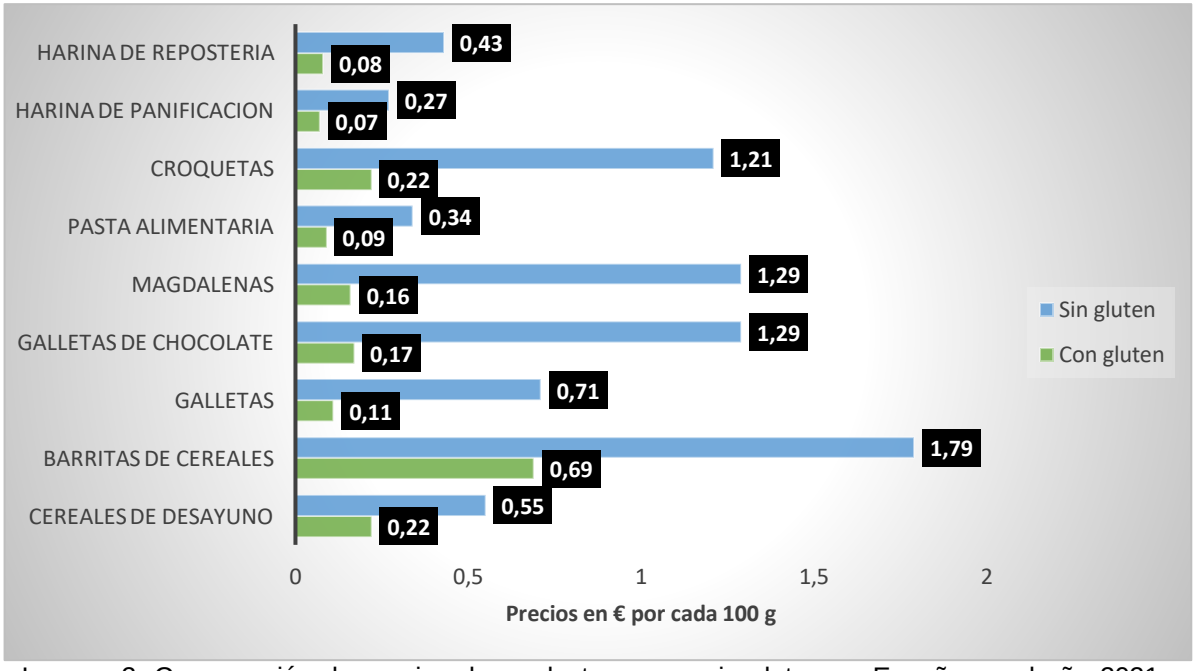


Imagen 2. Comparación de precios de productos con y sin gluten en España en el año 2021. Fuente: elaboración propia con datos de es.statista.com

3. EL SECTOR DE LOS CEREALES DE DESAYUNO EN PALENCIA Y ALREDEDORES

Dado que la provincia de Palencia es uno de los territorios con mayor producción de cereales, es normal que la industria transformadora de dichos cereales se ubique cerca de dicho lugar. Los datos indican que Palencia es la tercera provincia con más suelo cultivado del país, con 300.000 hectáreas cultivadas en 2020, después de Burgos y Valladolid. En la provincia se cultivaron 1.093.000 toneladas de cereal, de las cuales la mitad fueron de trigo y un 39 % de cebada. Sería necesario la importación de cereal de maíz para cubrir las necesidades del proyecto, dado que el maíz cultivado en España en gran medida se dedica a la alimentación animal.

Actualmente el grupo Ceralto Siro tiene una planta productora de varios tipos de cereales de desayuno en la localidad palentina de Aguilar de Campoo, siendo la única en la provincia y de la comunidad, produce 19 tipos de cereales de desayuno. Esta empresa dispone de numerosos centros de producción a nivel europeo e internacional.

4. ANÁLISIS DEL SECTOR A NIVEL ESPAÑOL

4.1. Producción de cereales de desayuno en España

En los últimos años, la producción y consumo de cereales de desayuno ha sufrido grandes cambios en todos los ámbitos. Cada vez más el consumidor solicita productos más saludables, por esto la industria ha evolucionado para ofrecer este tipo de productos, con tipos como productos sin gluten, integrales, con bajo contenido en azúcar o sin azúcar, con fibra, o enriquecidos con vitaminas y minerales.

Actualmente, en España se cultivan alrededor de 6 millones de hectáreas de cereales. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación tenía una previsión para la campaña 2020/2021 de 25,4 millones de toneladas de cereales cultivados.

En el informe Mercasa del 2021, entidad perteneciente al ministerio de agricultura y pesca, y haciendo referencia a la encuesta industrial de productos que elabora el ministerio anualmente, se estima que en el año 2020 se produjeron aproximadamente unas 205.000 toneladas de cereales de desayuno con un valor aproximado de 1.000 millones de euros.

La producción de cereales de desayuno se encuentra en manos de unos pocos y grandes grupos que poseen estrategias comerciales a nivel global. Actualmente el grupo de empresas productoras se compone de empresas como Cerealto Siro Foods, Hero España, Kellogg España, Artenay cereales,

Cereal Partners España, Harivenasa, Emilio Esteban, Comercial Masoliver, Weetabix Iberica y Esgir, algunas de las cuales pertenecen a grupos mucho mayores a nivel internacional.

4.2. Consumo de cereales de desayuno en España

La crisis derivada de la pandemia ha alterado los patrones de consumo de la población, según los datos del panel de consumo del ministerio de agricultura y pesca presentado en el 2021 y haciendo referencia al año precedente, en ese año 2020 los españoles consumieron un total de 80,3 millones de kilos de cereales de desayuno, lo que equivale a un consumo per cápita de 1,74 kg, con una variación del 10,5% superior con relación al año anterior.

En el informe sobre el consumo de alimentación elaborado por el ministerio de agricultura y pesca, se puede observar una variación en el consumo de ciertos tipos de cereales en los últimos años, como puede ser el caso de los cereales con fibra, que han sufrido un incremento de sus ventas de un 84,1 % del 2016 al 2020, esta evolución se puede apreciar en la siguiente figura (imagen 3).

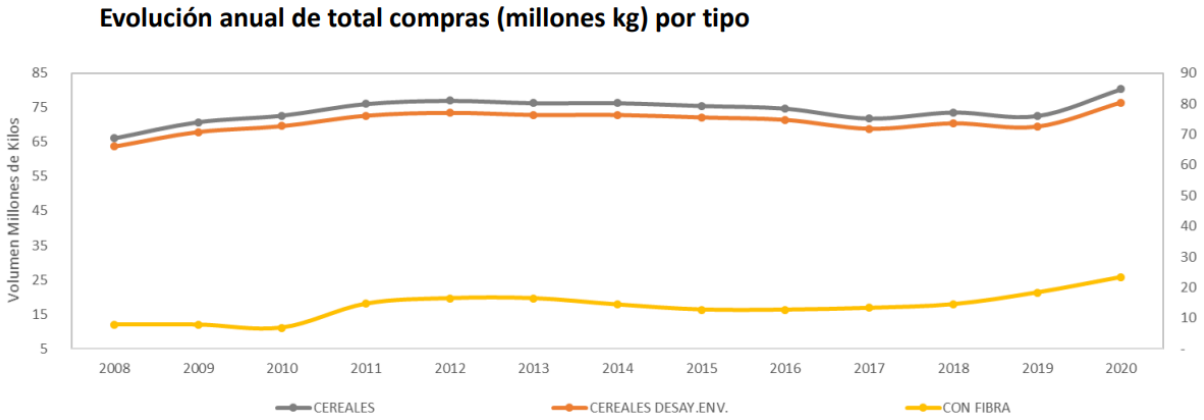
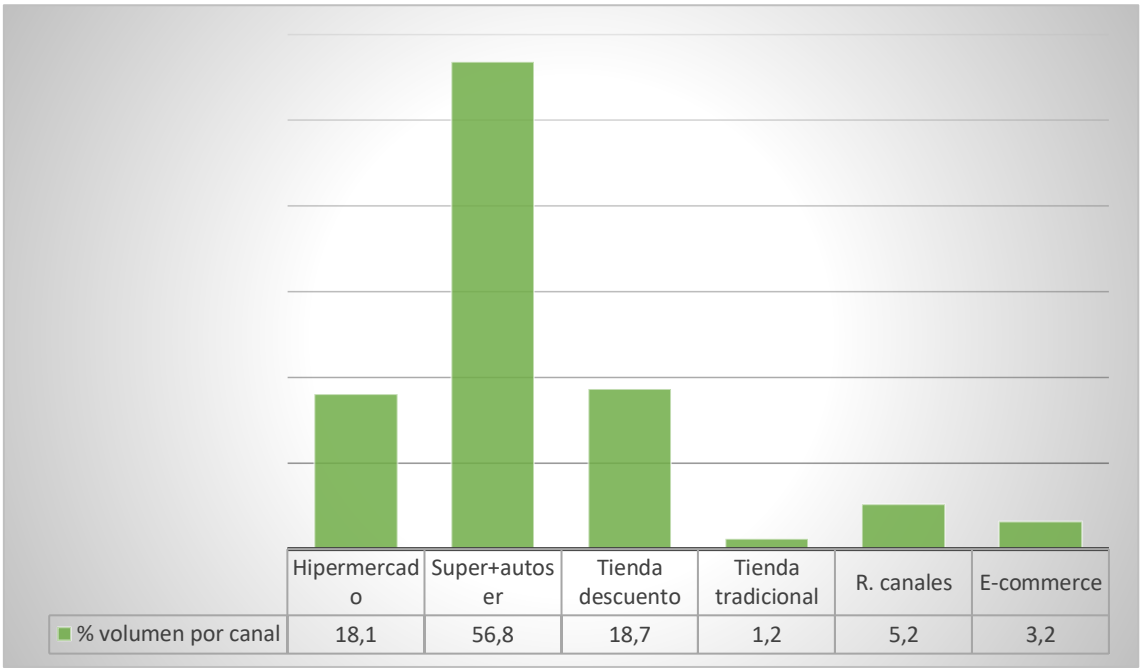


Imagen 3. Datos de la evolución del consumo de cereales en España en el 2020. Fuente: informe de consumo de alimentación, MAPA.

Si bien, hay que tener en cuenta la excepcionalidad del año 2020, debido al inicio de la pandemia, a la instauración del estado de alarma, obligando a la ciudadanía a permanecer en casa, y a los posteriores confinamientos en los distintos territorios del país.

Cabe destacar el mantenimiento de los precios ce los cereales de desayuno, con un coste medio de 3,89 $\frac{€}{kg}$, con una ligera disminución del precio de un 0,3 %.

Mediante el análisis del informe, también se puede obtener la información de los puntos de venta más importantes de cereales de desayuno. Como se



puede apreciar en la *Imagen 4*, la compra de este tipo de productos se realiza mayoritariamente en las grandes superficies. Estos mantienen el volumen total de las ventas, aunque cada vez más está despegando el e-commerce de los cereales de desayuno, con un crecimiento cercano al 11% en el 2020.

Imagen 4. % del volumen de ventas por canales (2020 vs. 2019). Fuente: elaboración propia con datos del informe de consumo de alimentación, MAPA.

4.3. Comercio exterior de cereales de desayuno en España

Según el informe de alimentación en España del 2020, debido al número de multinacionales que componen el sector, es impiden analizar correctamente el nivel de exportaciones e importaciones de cereales de desayuno. Por ejemplo, si una empresa posee un centro de producción en un país vecino como Francia o Portugal, puede desde ahí abastecer directamente al territorio nacional. En cambio, una empresa que posea su centro de producción dentro del territorio, podrá suministrar producto a cualquier país europeo.

No obstante, en el 2020 se realizaron exportaciones de cereales de desayuno producidos en España de aproximadamente 138.657 toneladas, con un incremento de casi el 9% con respecto al año anterior. Las ventas principales se ubican dentro del territorio comunitario y de los países cercanos como Francia, Reino Unido y Alemania.

Por otro lado, se produjeron importaciones de cereales por un total de 84.108 toneladas, con una reducción de 4.000 toneladas con respecto al 2019.

4.4. Impacto en la economía

En el año 2020 el sector de los cereales de desayuno tenía un peso sobre el PIB del 0,09 % aproximadamente, siendo un sector bastante marginal. A falta de datos más concretos del sector de los cereales de desayuno, el sector agroalimentario da empleo a cerca de 2,7 millones de personas en España.

4.5. Centros de producción de cereales de desayuno en España

Anteriormente ya se han mencionado las principales empresas productoras de cereales de desayuno en España, entre las que tenemos una en territorio palentino, como ya hemos mencionado anteriormente Cerealto Siro Foods actualmente es el mayor productor, con una facturación anual de 464 millones de euros en el año 2020. Por detrás tenemos dos multinacionales como Hero y Kellogg con sus filiales españolas, con una facturación respectiva de 170 y 125 millones de euros en el 2020. En la *Imagen 5* que se muestra a continuación se desglosa la facturación de las 10 principales empresas productoras.

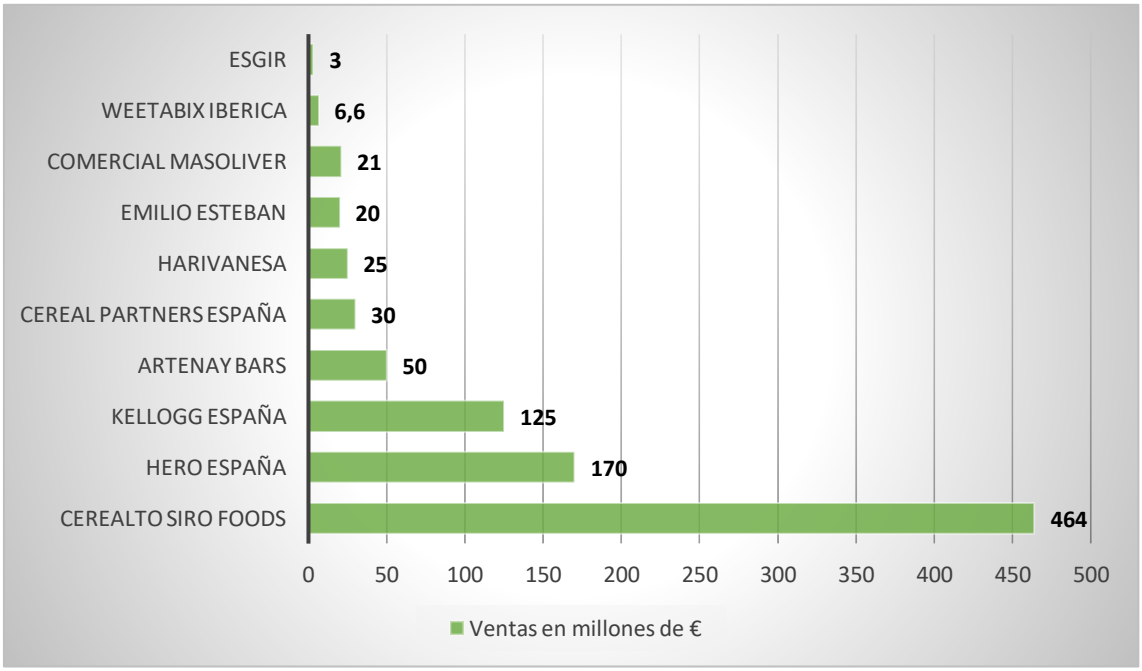


Imagen 5. Ranking de las principales empresas del sector de cereales de desayuno en España en el 2020, por valor de ventas. Fuente: elaboración propia con información del informe mercasa 2021.

5. ANALISIS DEL SECTOR A NIVEL EUROPEO

5.1. Producción de cereales de desayuno en Europa

En Europa se cultivaron en el 2021 aproximadamente 291 millones de toneladas, de las cuales 70 millones de toneladas son de maíz. Posteriormente estos se destinarán a la transformación o uso de los mismos.

5.2. Consumo de cereales de desayuno en Europa

En Europa el consumo de cereales de desayuno se encuentra muy por encima de lo que, consumido en España, es decir, se consumen de media 2,7 kg por persona. Cabe destacar el consumo de los países del norte de Europa que superan los 7 kg por persona, como en Finlandia o Dinamarca.

5.3. Comercio exterior de cereales de desayuno en Europa

Al disponer de sus propios centros de producción y ser un sector tan segmentado, las exportaciones e importaciones se limitan a intercambios dentro del territorio europeo. Actualmente, tras el brexit se puede dar un intercambio entre el Reino Unido y Europa, si bien todavía no hay datos del intercambio comercial. Por esto, es difícil encontrar datos y cuantificar las exportaciones e importaciones de cereales de desayuno de la unión europea.

5.4. Centros de producción de cereales de desayuno en Europa



Imagen 6. principales productores de cereales de desayuno en Europa. Fuente: Mordor intelligence.

El mercado europeo de los cereales de desayuno se encuentra muy fragmentado debido a la presencia de grandes actores regionales y nacionales, que son capaces de suministrar sus productos dentro de cada país. En los últimos años se han dado diversos movimientos empresariales con fusiones, adquisiciones, expansiones y asociaciones de distintas empresas. Estas empresas han innovado para proceder con la evolución de los productos para el desayuno. En la *Imagen 6* se encuentra una lista de los principales productores de cereales de desayuno en Europa.

6. CONCLUSIONES

Actualmente, se estima, que un 2 % de la población española es celiaca, aproximadamente 900.000 personas. Igualmente cabe destacar que entre el 80 y 90 % de las personas que padecen la enfermedad de la celiaquía, no saben que son celiacos. Estos datos se pueden extrapolar tanto a nivel europeo como a nivel internacional, superando este porcentaje de desconocimiento en los países subdesarrollados.

El consumidor celiaco no dispone de una gran variabilidad de productos sin gluten limitando su posibilidad de elección. Como norma general en la elaboración de los cereales de desayuno se utiliza malta de cebada que le aporta a los cereales parte de su gusto dulce. Esto deja un sector de población con grandes posibilidades de crecimiento para las empresas productoras de productos sin gluten.

El producto que en este proyecto se detalla es la solución adecuada para la población celiaca. Inicialmente se va a cubrir parte de las necesidades de los consumidores, pudiendo exportar a otros países europeos de estos cereales. Según vaya aumentando la demanda se realizarán las ampliaciones pertinentes del proyecto para satisfacer dicha demanda.

Viendo la tendencia del consumo de cereales que año a año aumenta progresivamente, con tendencia al consumo de cereales más saludables, en España cabe más industria productora de cereales de desayuno. El objetivo del proyecto no es ser competencia de las marcas ya está establecidas, sino ocupar un nicho de mercado que actualmente se encuentra vacío, siendo un referente en el sector tanto a nivel nacional como internacional.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 4: INGENIERÍA DEL PROCESO

INDICE ANEJO 4. INGENIERIA DEL PROCESO

1. Introduccion 5
2. Descripción de los productos a elaborar 5
2.1. Características de los cereales de desayuno según la normativa 5
2.2. Características de los tipos de cereales de desayuno producidos 7
2.3. Condiciones de almacenamiento y vida útil 7
2.4. Subproductos 8
3. Descripción de las materias primas y auxiliares 8
3.1. Harina de maíz 8
3.2. Harina de arroz 9
3.3. Harina de malta de trigo sarraceno 9
3.4. Azúcar y edulcorantes líquidos 9
3.5. Cacao en polvo 9
3.6. Sal 10
3.7. Lecitina 10
3.8. Vitaminas y minerales 10
3.9. Agua 11
3.10. Colorantes alimentarios 11
3.11. Embalaje de plástico 11
3.12. Caja de cartón 12
4. Descripción del proceso productivo 13
4.1. Recepción y almacenamiento de materias primas y auxiliares 15
4.1.1. Harinas 15
4.1.2. Azúcar y edulcorantes líquidos 15
4.1.3. Cacao en polvo 15
4.1.4. Sal 15
4.1.5. Lecitina, colorantes y vitaminas y minerales 15
4.1.6. Agua 15
4.1.7. Embalaje de plástico 16
4.1.8. Caja de cartón 16

4.2. Proceso productivo 16
4.2.1. Mezcla 16
4.2.2. Cocción por extrusión 16
4.2.3. Secado 17
4.2.4. Recubrimiento 18
4.2.5. Laminado 18
4.2.6. Tostado 18
4.2.7. Envasado y etiquetado 18
5. Recetas de las distintas variedades de cereales 19
6. Implementación del proceso productivo 21
6.1. Cálculos de la producción 21
6.2. Cálculo de materias primas y recepción 22
6.3. Cálculo de materias auxiliares 27
6.4. Dimensionado general 27
6.4.1. Silos de almacenaje exterior 28
6.4.2. Almacén de materias primas 28
6.4.3. Almacén de materias auxiliares 29
6.4.4. Almacén de limpieza 29
6.4.5. Almacén de residuos 30
6.4.6. Almacén de producto acabado 30
6.4.7. Sala de producción 30
6.4.8. Resto de áreas de la planta 31
7. Descripción de las áreas, maquinaria y mobiliario 31
7.1. Silos de almacenamiento 32
7.2. Almacén de materias primas 33
7.3. Almacén de materias auxiliares 34
7.4. Almacén de limpieza 35
7.5. Almacén de residuos 35
7.6. Almacén de producto acabado 36
7.7. Sala de producción 36
7.8. Resto de áreas de la planta 39

7.8.1. Laboratorio 39
7.8.2. Aseos y vestuarios 40
7.8.3. Sala de descanso 40
7.8.4. Sala de mantenimiento 40
7.8.5. Oficinas 40
8. Ingeniería del diseño 41
8.1. Distribución en planta 41
8.1.1. Identificación de áreas 42
8.1.2. Diagrama de recorrido 43
8.1.3. Tabla relacional de actividades 43
8.1.4. Diagrama relacional de recorridos y actividades 45
8.1.5. Determinación de espacios 47
8.1.6. Diagrama relacional de espacios 48
9. Personal 50

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo, se pretende explicar el proceso productivo de los cereales de desayuno y en el caso concreto de este trabajo serán aptos para celiacos, obteniendo un producto de calidad elaborado con cereales sin las proteínas del gluten. Se va a detallar todo lo relacionado con los productos: descripción del producto, materias primas utilizadas, el proceso productivo, la capacidad de producción, así como la maquinaria necesaria para dicho proceso y todos los aspectos relacionados con el proceso productivo.

Los cereales de desayuno expandidos es un alimento de creación muy recientemente. Creados en 1863 por James Caleb Jackson, aunque posteriormente fueron reiteradamente modificados hasta que en 1906 los hermanos Kellogg crearon los míticos y conocidos Corn flakes. Antes de esto, los cereales se consumían enteros o refinados en harina, obteniendo diversos productos como podía ser la avena en forma de copos, las gachas o ya con harinas de cereales el pan como producto estrella.

Hoy en día, este tipo de cereales son consumidos por el gran público para realizar sus desayunos e incluso en ocasiones en la hora de la cena. Se pueden diferenciar tres grandes grupos: cereales de desayuno para adultos, cereales de desayuno infantiles y cereales de desayuno familiares. También se puede destacar otro grupo, que son los snacks dulces, dígase por ejemplo de las barritas de cereales utilizadas como tentempié para saciar el hambre que pueden ir acompañadas de frutos secos, frutas secas y/o chocolates.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS A ELABORAR

2.1. Características de los cereales de desayuno según la normativa

En el real decreto 1094/1987 del 26 de junio, que deriva del Código alimentario español aprobado en el decreto presidencial del gobierno 2484/1967, se regula la reglamentación Técnico-sanitaria para la elaboración, fabricación, circulación y comercio de cereales en copos o expandidos. Aquí se define:

- Cereal de desayuno: como productos alimenticios elaborados a base de granos de cereales sanos, limpios y de buena calidad, enteros, o sus partes o molidos, aptos para ser consumidos directamente o previa cocción. Podrán contener ingredientes adicionales autorizados.

En el artículo 7ª se establecen los procesos de elaboración, manipulaciones permitidas y prohibidas en la elaboración de cereales de desayuno expandidos o en copos. Entre los que están:

- Molienda: fraccionamiento del grano en varias partes que se pueden separar por distintos procedimientos.

- Cocción: tratamiento del cereal con vapor de agua, en recipiente cerrado o abierto, con objeto de gelatinizar los almidones y convertirlos en digestibles.

- Aplastado: aplanado mecánico del cereal cocido.

- Laminado: similar al aplastado, solo que la forma obtenida es más delgada y alargada.

- Inflado: aplicación de calor y/o presión al cereal con objeto de lograr su expansión. El inflado se puede obtener, entre otros, por los siguientes procedimientos:

- Estriado: paso forzado, a presión atmosférica, del cereal cocido a través de cuchillas.

- Extrusión: paso forzado, a presión elevada, del cereal entero o sus partes, a través de una matriz con perforaciones y posteriormente cortado, con objeto de obtener formas diversas.

- Secado: disminución del contenido de humedad del cereal primitivo o procesado, mediante técnicas apropiadas.

- Tostado: aplicación de calor al cereal primitivo o procesado, con objeto de modificar el color, la textura, el sabor o el aroma.

- Recubrimiento: aplicación de diversos ingredientes, como azúcar líquido, jarabes, etc., u otras sustancias aromáticas autorizadas en la superficie del cereal primitivo o procesado.

El expandido del cereal lo podemos conseguir mediante cocción y extrusión, compresión y expansión o simple aplicación de calor.

En el artículo 9º describe las materias primas e ingredientes con los que se pueden elaborar los cereales de desayuno, entre los que encontramos como materias primas: trigo, maíz, arroz, avena, cebada, centeno y otros cereales comestibles enteros o troceados; y como otros ingredientes: cacao, frutas o verduras deshidratadas, frutos secos, leche en polvo, malta y/o miel. Así como agua, sal común azúcar y/o edulcorantes y aditivos autorizados para estos productos.

Por otro lado, en el artículo 11 del citado decreto, dicta las características generales y especificas del producto terminado, indicando desde el punto de vista de la calidad de los cereales de desayuno, determinando las siguientes características: los cereales de desayuno deben estar elaborados con materias primas que no estén alteradas, adulteradas o contaminadas; la

humedad no será superior al 12%; no deberán contener metales pesados. También se especifican las normas microbiológicas.

2.2. Características de los tipos de cereales de desayuno producidos

La Asociación Española de Fabricantes de Cereales en su página web define las diferentes clases de cereales de desayuno ofrecidos por la industria, son:

- Cereales infantiles: son cereales de desayuno que en su formulación contienen vitaminas y minerales importantes para el crecimiento y desarrollo de los niños. Se elaboran a partir de arroz, trigo o maíz, y suelen contener otros ingredientes favoreciendo así, que estos desayunen.

- Cereales para toda la familia: este tipo de cereales pueden ser consumidos por todos los miembros de la familia y en cualquier momento del día, también denominados “cereales para adultos”, los cuales son menos llamativos para los niños.

- Cereales con fibra: la fibra es la parte de los alimentos vegetales no digerible por el cuerpo humano. Este elemento tiene gran importancia por los efectos positivos en la salud de los consumidores demostrados por los científicos.

  Estos cereales se realizan a base de copos de trigo integral o con la adición de salvado a la mezcla. Una ración de estos cereales puede llegar a aportar la mitad de la fibra diaria recomendada.

- Snacks a base de cereal para cualquier momento del día: este tipo de cereales pueden ser utilizados por la industria para la elaboración de snack en forma de barritas. Son snacks elaborados a partir de cereales como el arroz, el trigo o el maíz, que pueden ir acompañados con trozos de chocolate y/o frutas.

2.3. Condiciones de almacenamiento y vida útil

Este tipo de producto contiene un bajo contenido en humedad y una textura crujiente. Por esto, el producto final ha de ser envasado con materiales que presenten una buena impermeabilidad contra la humedad y el aire, para evitar, de esta forma, que los cereales se reblandezcan y también retardar la oxidación lipídica causante de malos sabores y olores.

El producto acabado será embolsado en bolsas plásticas impermeables con un peso de 500g de producto final por bolsa y estas dentro de cajas de cartón para proteger el producto. Estas irán en pallets, colocados en el almacén de producto terminado a distintas alturas en estanterías metálicas,

almacenando en altura y siguiendo el sistema de almacenamiento FIFO, lo primero en entrar en el almacén es lo primero en salir de él.

Este tipo de productos tiene una vida útil aproximadamente de entre 9 y 12 meses. Se recomendará al consumidor final que el producto, una vez en casa, se conserve en un lugar fresco y seco.

2.4. Subproductos

Durante el procesado de los cereales de desayuno se podrán obtener diferentes tipos de subproductos líquidos y sólidos. Dentro de los subproductos líquidos se puede destacar el agua tanto del procesado como de limpieza, que en ambos casos irán a la red de saneamiento municipal, sin que ello resulte un perjuicio para el medio ambiente, ya que serán depuradas.

Por otro lado, dentro de los subproductos solidos encontraremos los del procesado propiamente dicho, como pueden ser partidas que no cumplan con los requisitos de calidad, que se les buscara una salida para alimentación animal. También se generarán subproductos durante el embolsado y embalaje, siendo dirigidos en este caso a sus respectivos contenedores para ser reciclados.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS Y AUXILIARES

En este punto, se quiere analizar todos los ingredientes utilizados durante el proceso productivo de los cereales de desayuno. Una selección adecuada de ingredientes para la formulación de la receta es esencial para la nutrición, la calidad y la variedad de los productos finales extruidos. Se puede utilizar granos de cereal entero, así como harinas o sémolas, ampliando la variedad de productos. En el caso de la industria que aquí se proyecta, se partirá de harina de maíz como materia prima principal para las dos líneas productivas previstas, lo que nos va a facilitar la obtención final, de una gran variedad de formas y tamaños.

3.1. Harina de maíz

En este procesado, la harina de maíz (*Zea mays*), será la materia prima principal, más concretamente la harina de maíz blanco, debido a su gran capacidad de expansión al salir del extrusionador, lo cual se debe a su mayor contenido de amilopectina que tiene una gran capacidad expansora. La harina de maíz se compone principalmente de almidón y de proteína (la zeína). El maíz es rico en vitamina A y minerales como el calcio, hierro, magnesio, zinc y fosforo. También es una buena fuente de fibra además de antioxidantes. La única pega es que debido a su refinado para obtener la

harina perdemos la parte del germen y el salvado que nos aportan la mayor parte de los nutrientes.

3.2. Harina de arroz

En la harina de arroz, elaborada normalmente a partir de granos rotos de arroz (*Oryzae sativa*), dentro de su composición destaca la cantidad de los hidratos de carbono y la escasa presencia de grasas. Aporta proteína vegetal de buena calidad, fibra y minerales como el calcio, el magnesio o el hierro. Dentro de las vitaminas destacan las del grupo B. pero al igual que en el maíz al no poseer su salvado parte de estos nutrientes ha desaparecido o mermado. Para la elaboración de cereales de desayuno sería adecuado utilizar harina de arroz de variedades waxy por su alto contenido en amilopectina y su capacidad expansora.

3.3. Harina de malta de trigo sarraceno

La harina de malta de trigo sarraceno (*Fagopyrum* esculentum) o alforfón tiene las propiedades adecuadas para reemplazar a la harina de malta de cebada, que en los cereales de desayuno comunes se utiliza para aportar sabor principalmente. Por esto está malta de alforfón es ideal para elaborar cereales de desayuno sin gluten, por que aporta un intenso sabor a malta y avellanas. De esta forma conseguiremos una nota de riqueza y profundidad en el producto final, consiguiendo un elemento diferenciador más con respecto a otros cereales.

3.4. Azúcar y edulcorantes líquidos

Para favorecer el consumo y hacer estos cereales más saludables se utilizarán edulcorantes sustituyendo una gran parte del azúcar, si bien se utilizara una pequeña cantidad de azúcar debido a la función que este ejerce en la textura de la masa y del producto final.

Uno de los edulcorantes que se van a utilizar es un conjunto de Stevia y fibra, que posee un poder edulcorante 10 veces superior al del azúcar y que puede ser sustituto de este mismo para productos para personas diabéticas y aquellas que desean productos reducidos en calorías. Solo aporta 130 kcal/100g (el azúcar 400 kcal/100g). Esta mezcla posee fructooligosacáridos que son beneficiosos para el tracto digestivo.

Con la utilización de este edulcorante podemos usar los claims permitidos: sin azúcar, 100% natural, reducido en calorías y contiene fibra.

3.5. Cacao en polvo

Se suele emplear el término “cacao” para designar la planta *Theobroma cacao L.* y sus semillas fermentadas y secadas, que se conocen generalmente como “granos”. Estos granos de cacao se descortezan y se tuestan, moliéndose después hasta formar una pasta que se conoce como

masa o licor de cacao. El licor de cacao se prensa para extraer la grasa, denominada manteca de cacao, dejando un producto llamado torta de cacao. Esta se pulveriza y es así como se obtiene el cacao en polvo.

El sabor es un criterio clave de calidad de este ingrediente, por lo que serán necesarias catas por lote para determinar la calidad de este. Se debe tener en cuenta la intensidad del sabor a cacao o chocolate, la acidez residual, el amargor y la astringencia, porque no queremos que sea demasiado amargo o astringente.

3.6. Sal

Según el Codex Alimentarius se entiende por sal de calidad alimentaria el producto cristalino que consiste predominantemente en cloruro de sodio.

Lo que se va a conseguir al añadir la sal es incrementar la palatabilidad de los cereales. También es importante destacar la acción deshidratadora de la sal, lo cual va a aumentar la vida útil de los cereales al actuar como conservante. Además, texturiza los alimentos haciéndolos más apetitosos y actúa como aglutinante de los ingredientes durante los procesos productivos.

3.7. Lecitina

Se prepara a partir de semillas oleaginosas, normalmente de semillas de soja. La lecitina de soja se agrega en niveles bajos durante el proceso productivo dado que actúa como estabilizador y emulsificador natural. El Codex Alimentarius reconoce este aditivo como E-322 (que también abarca la lecitina de origen animal). Hay que tener cuidado debido a que puede contener una fracción minúscula de proteína, lo cual puede producir alergenicidad. Debido al complejo que se forma entre fosfolípidos y almidón dan mejor extensibilidad, suavidad y mejor tiempo de vida útil, por retardar la retrogradación del almidón.

3.8. Vitaminas y minerales

Las vitaminas son nutrientes que el ser humano es incapaz de sintetizar. Son esenciales para el correcto funcionamiento del organismo, aunque se requieren en cantidades muy pequeñas. Como el organismo no las puede sintetizar, deben ser provistas con la dieta.

Las vitaminas se clasifican como liposolubles e hidrosolubles. Las liposolubles (A, D, E, K) son almacenadas en el hígado en pequeñas cantidades, mientras que las hidrosolubles (complejo B y C) carecen de esta posibilidad, por lo que deben suministrarse en la dieta.

Debido a la pérdida del germen y el salvado en el refinado de las harinas, se pierde parte de los nutrientes de los cereales, por esto se van a fortificar los cereales de desayuno elaborados con las siguientes vitaminas y minerales con el objetivo de aportar a la dieta los oligoelementos requeridos;

vitamina C, tiamina (B1), riboflavina (B2) niacina, vitamina (B6), ácido fólico (B9), vitamina B12, hierro y calcio.

3.9. Agua

El agua para utilizar durante el proceso productivo debe de ser potable como se indica en el real decreto 140/2003 y por lo tanto cumplir los valores de composición y de carga microbiana considerados por dicha legislación vigente. Además, hay dos parámetros relacionados con la concentración y tipo de iones presentes que afectan en gran medida al agua usado como ingrediente en la cerveza: el pH y la dureza.

El agua también será utilizada en las operaciones de limpieza, enjuague y otros propósitos, por lo que igualmente será necesario que sea agua potable.

El agua utilizada para estos fines se obtendrá de la red pública.

3.10. Colorantes alimentarios

Según el reglamento 1333/208 se consideran colorantes alimentarios los preparados obtenidos a partir de alimentos y otros materiales comestibles naturales de base mediante extracción física, química, o física y química, conducente a la separación de los pigmentos respecto de los componentes nutritivos o aromáticos.

En el artículo 8 del mencionado reglamento se establece el uso de los colorantes para devolver la apariencia original a un alimento, aumentar el atractivo visual de los alimentos y dar color a un alimento que, de otro modo, sea incoloro.

Se utilizarán diversos colores de colorantes alimentarios aptos para el consumo humano y para celiacos para producir productos divertidos y llamativos para los niños, los cuales serán una parte importante de los productos finales para los que va este proyecto, ya que son los que mayor carencia de producto tienen. Los colorantes para utilizar según la normativa vigente serán:

- Rojo: E-123, amaranto.
- Verde: E-140, clorofilas y clorofilinas.
- Azul: E-133, azul brillante FCF.
- Amarillo: E-104, amarillo de quinoleína.

3.11. Embalaje de plástico

El reglamento (UE) 10/2011 regula los materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con alimentos. El plástico de uso alimentario que se utilizara protegerá el producto final de la humedad y del aire evitando

que se reblandezca y se oxiden las grasas, será un plástico semi transparente.

3.12. Caja de cartón

Será la protección de las bolsas de cereal para evitar el aplastamiento del producto. Cartón reciclado para favorecer el cuidado medioambiental, serigrafiado con todos los datos del producto y toda la información.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

En este apartado se va a desarrollar el proceso de producción de los cereales de desayuno que se van a llevar a cabo, describiendo los pasos a seguir, tanto de forma general como centrados en el proceso productivo concreto a llevar a cabo. A continuación, se detallan los dos diagramas de flujo de las dos líneas de producción previstas.

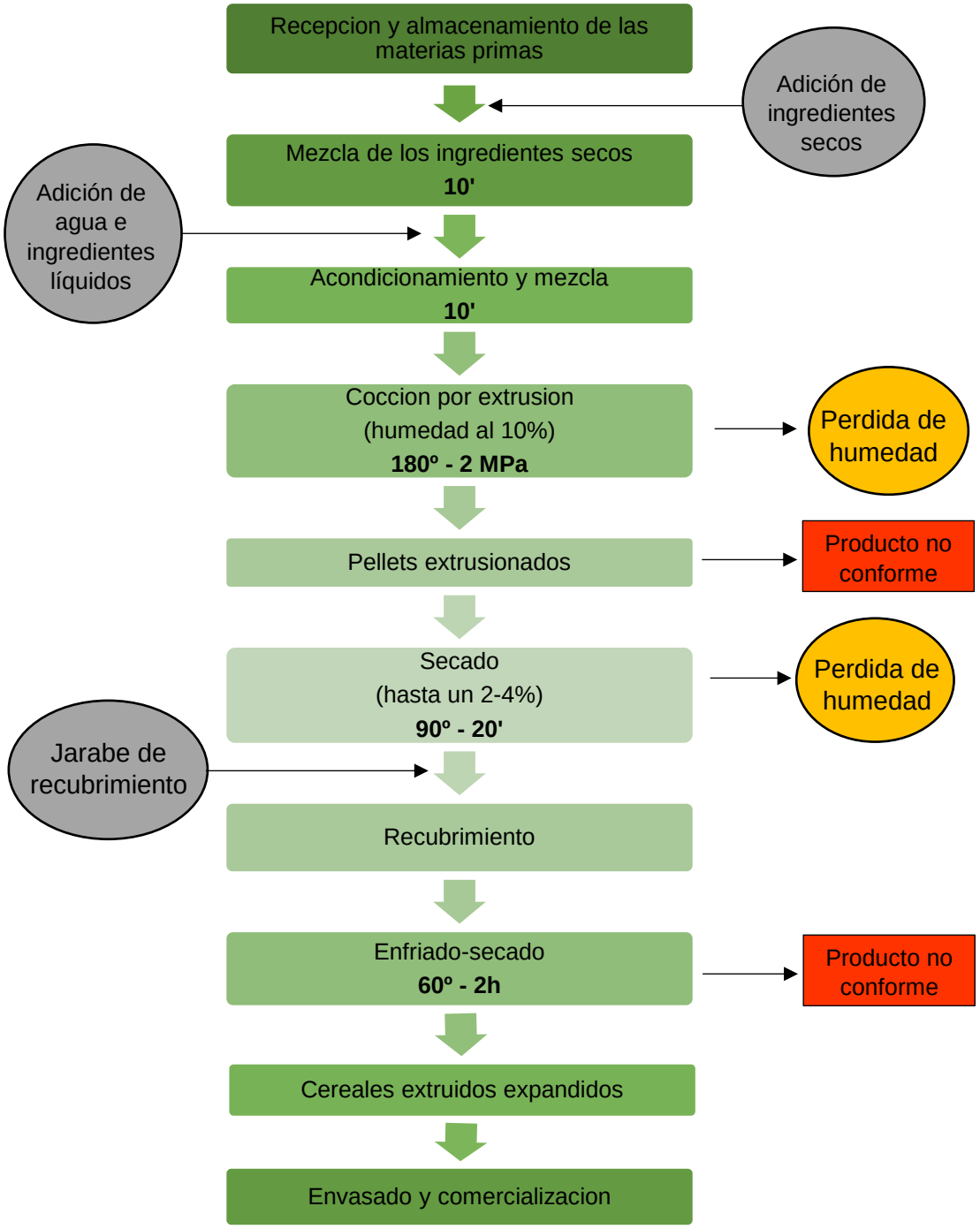


Figura 1. Diagrama de flujo de cereales de desayuno expandidos de la línea 2.

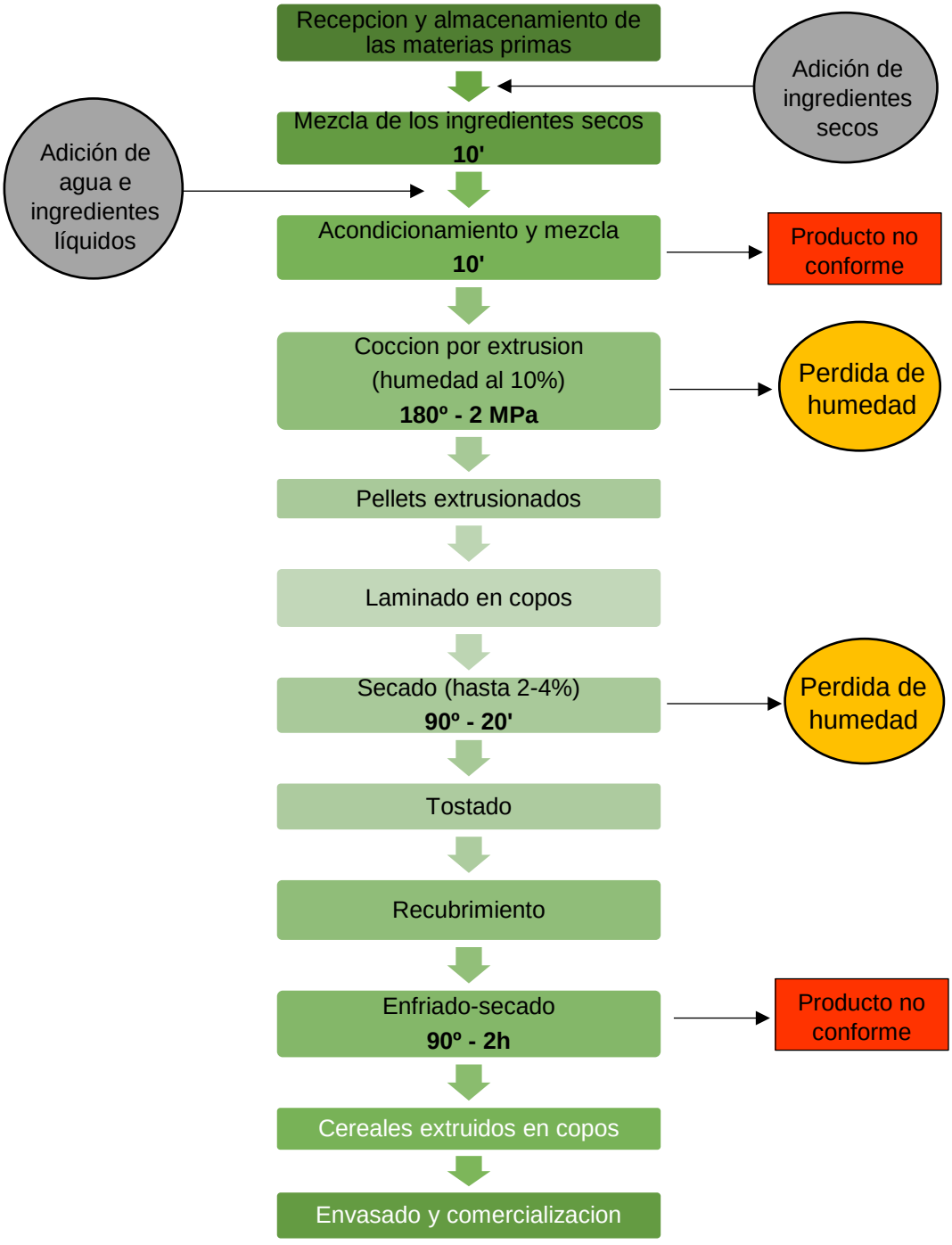


Figura 2. Diagrama de flujo de cereales de desayuno en copos, línea 1.

Es importante conocer la receta de los distintos tipos de cereales de desayuno que se vayan a producir para ser capaces de dimensionar adecuadamente el proyecto.

El proyecto que aquí nos ocupa constara de dos líneas productivas diferenciadas como se va a analizar en los puntos sucesivos, diferenciando entre la línea de cereales de desayuno expandidos y la línea de cereales en copos.

4.1. Recepción y almacenamiento de materias primas y auxiliares

4.1.1. Harinas

Las distintas harinas se van a recepcionar en camiones preparados para el transporte de este tipo de ingredientes. Se recibirán semanalmente para satisfacer la demanda productiva. Las harinas se almacenarán en silos dimensionados para almacenarlas, dicho dimensionado se realizará en puntos sucesivos. Se protegerán de la humedad y de la luz solar para evitar apelmazamientos y oxidaciones. Las harinas se tienen que conservar a temperaturas que no superen los 18ºC, para evitar el deterioro de estas.

4.1.2. Azúcar y edulcorantes líquidos

El edulcorante liquido puede ser recibido en diversos formatos, desde camiones cisterna de 24 t hasta sacos de 10 kg (por que también están disponibles en formato solido). En nuestro caso recibiremos el edulcorante en contenedores de 1200 kg, que se almacenaran en el almacén junto a la zona de producción que se mantendrá a temperatura ambiente que no supere los 18ºC

4.1.3. Cacao en polvo

El cacao en polvo al igual que las harinas serán entregadas en la industria por medio de camiones, que suministraran el producto a granel y al igual que las harinas será almacenado en los silos exteriores a temperaturas no superiores a 18ºC, evitando el contacto con la luz solar y con el arie para el contacto con la humedad.

4.1.4. Sal

La sal se obtendrá en sacos de 25 kg que se podrán almacenar en el almacén interior a temperatura constante y humedad regulada.

4.1.5. Lecitina, colorantes y vitaminas y minerales

Se recibirán en sacos de 10 kg y se almacenarán al igual que el resto de las materias primas menores en el almacén interior en las condiciones ya mencionadas.

4.1.6. Agua

El agua que se va a utilizar en el proceso productivo se va a tomar de la red de saneamiento publica, dado que tiene todos los registros

sanitarios y es apta para el consumo y la utilización den la elaboración de productos alimenticios.

4.1.7. Embalaje de plástico

Se mantendrán en un almacén separado cerca de la línea de envasado. Sera suministrado en bobinas, preparadas para utilizarlas en la máquina de envasado.

4.1.8. Caja de cartón

Al igual que el embalaje de plástico se almacenará en el almacén cerca de la línea de producción. Estas cajas estarán serigrafiadas con toda la información necesaria para la venta del producto y el correcto etiquetado del producto final.

4.2. Proceso productivo

En este apartado vamos a analizar todas las operaciones unitarias más importantes en la producción de las dos líneas de trabajo.

4.2.1. Mezcla

La mezcla es una operación unitaria de las más utilizadas en la industria alimentaria, mediante la cual se consigue una distribución uniforme de dos o más ingredientes realizada por medios mecánicos. Un correcto mezclado de los ingredientes va a generar un efecto muy importante sobre las propiedades funcionales y las características sensoriales de los alimentos producidos. En este proceso se mezclan los ingredientes, sólidos y líquidos, para obtener una masa homogénea con la que trabajar.

Es muy importante, primero realizar una mezcla de los ingredientes secos, con esto se consigue una distribución uniforme de todos los ingredientes. Después de esto, se deben añadir los ingredientes líquidos para realizar el segundo mezclado, con esto vamos a conseguir una masa homogénea y uniforme, con la que será fácil trabajar.

Si bien el proceso siguiente terminara de realizar el mezclado completo de los ingredientes, para lo que sería adecuado tener una mezcla homogénea de los ingredientes.

4.2.2. Cocción por extrusión

El proceso de extrusión se produce al comprimir un alimento hasta conseguir una masa homogénea, la cual posteriormente se fuerza a pasar por un orificio de un tamaño reducido, obteniendo productos de gran variedad de texturas, formas y colores.

El extrusionado nos permite simplificar el diseño en planta al unificar tres operaciones unitarias en una, amasado, moldeado y cocción en el caso del producto para el que se está diseñando la industria. Esto también nos va a ayudar a reducir el coste del consumo de energía, reducir el tamaño ocupado y reducir el coste de las operaciones aumentado la productividad de la planta.

En el caso de los cereales de desayuno se aplica una extrusión en caliente, que aplica durante el procesado una alta presión (hasta 25 Mpa) y un intervalo de temperaturas también alto (100 – 180 ºC) utilizado durante un periodo de tiempo breve. Este proceso se identifica como un proceso HTST (High Temperature/Short Time o alta temperatura/poco tiempo) consiguiendo un producto final muy seguro sanitariamente hablando. La cocción por extrusión es una forma de procesar materiales con un alto contenido en almidón o proteína con bajos niveles de humedad.

El proceso de extrusión tiene gran versatilidad de productos conseguidos, un alto rendimiento productivo, una eficiente utilización de la energía, el desarrollo de gran variedad de producto, productos de alta calidad nutricional y no genera efluentes que deban ser tratados.

En la extrusión influyen diversos factores como son las condiciones durante el proceso de extrusionado (temperatura, presión, diámetro de salida, y la velocidad de cizalla) y las propiedades químicas y reológicas del alimento (contenido en humedad, contenido y tipo de almidones, proteínas, grasas, azucares y sales, contenido y tipo de agentes emulsificantes, estado físico de los componentes y características de fluidez y cohesividad).

La plastificación que sufren los ingredientes tiene como resultado una cocción completa y la gelatinización total del almidón; la sección de molde tiene la función de homogeneizar la mezcla y bombearlo a través del troquel a presión constante. A la salida del troquel el producto se expande como consecuencia de la evaporación de la humedad al pasar a una región de presión más baja. Es entonces cuando el material extruido se puede cortar con la cuchilla.

Todo el proceso de cocción-extrusión tiene parámetros regulables y presión y temperatura se controlan en todo momento.

4.2.3. Secado

El secado es una de las operaciones básicas más antiguar que se realizan por el ser humano, utilizada para secar los alimentos al sol y tener comida durante los inviernos. Esta operación consiste en extraer el agua de los alimentos ya sea en parte o totalmente. Actualmente el secado de

alimentos se realiza mediante medios mecánicos, pudiendo ser secadores directos o convectivos, secadores por conducción o indirectos, secadores por radiación o secadores dieléctricos.

Tras salir del extrusionador los cereales de desayuno aun poseen un 5 – 6 % de humedad, por lo que serán sometidos a un secado por convección, para reducir su contenido en agua hasta el 3 – 4 % final, consiguiendo un producto de alta calidad y con unas cualidades microbiológicas adecuadas para tener una gran vida útil.

4.2.4. Recubrimiento

El proceso de recubrimiento de un alimento consiste en aplicar a un alimento una película protectora, protegiendo a los alimentos contra la acción de la humedad y el oxígeno, consiguiendo que los alimentos duren más tiempo tanto en la nevera como en la despensa.

Los cereales de desayuno serán recubiertos con una película protectora que puede contener azúcar o cacao, según sea la formulación de los productos diseñados en las diversas líneas. Este recubrimiento protegerá el producto de la humedad evitando que se reblandezcan los cereales, manteniendo su crujencia, reduciendo la actividad microbiana y evitando posibles enranciamientos del alimento.

4.2.5. Laminado

Este proceso consigue reducir el tamaño de los alimentos que sufren el proceso, con esto conseguimos ofrecer un producto diferente, dando más versatilidad al consumidor.

Este proceso en una de nuestras dos líneas se realizará después del tras el proceso de secado, consiguiendo los copos de cereal.

4.2.6. Tostado

El tostado consiste en dar un tratamiento térmico a un alimento sin la necesidad de usar ningún tipo de materia grasa. Con este proceso se consigue extraer la humedad del alimento, con lo que se consigue un color dorado y una consistencia crujiente.

Al tostar los copos laminados de cereal conseguimos aumentar la vida útil del producto al reducir el agua disponible para los microorganismos.

4.2.7. Envasado y etiquetado

Una vez se ha realizado todo el proceso de producción, toca el turno al paso final que es el envasado del producto y etiquetarlo. Este proceso se realizará mediante maquinaria industrial especializada, a la que llega el producto por la parte superior acumulándose en una tolva de

descarga. Esta tolva descargara una cantidad prefijada sobre un envase de plástico que se termo sellara en los extremos una vez la carga este en su interior. Posteriormente se cortará por el extremo para separar las bolsas. Las bolsas avanzaran hasta ser empaquetadas en sus correspondientes cajas de cartón. Estas cajas ya vendrán diseñadas y preimpresas. Otra máquina pre-montara las cajas cerrándola por la parte inferior, se introducirá la bolsa de cereales en su caja y se cerrara por la parte superior.

La etiqueta vendrá ya impresa en la caja y seguirá la ley vigente sobre el etiquetado el real decreto 1334/1999 así como las posteriores modificaciones según las normativas europeas como el reglamento (UE) 2018/775. En la etiqueta deberá aparecer la siguiente información, siendo el tamaño mínimo de la letra de 1,2 mm, necesaria para que el consumidor sea capaz de identificar todos los detalles del producto:

- Denominación del producto.
- Lista de ingredientes, aditivos incluidos, y deberán constar en orden decreciente según el peso en el que se encuentran en el producto.
- Información sobre alergenos.
- Cantidad de determinados ingredientes.
- Indicación de la fecha de consumo preferente
- País de origen.
- Nombre y dirección del explotador de la empresa alimentaria.
- Cantidad neta.
- Condiciones de conservación y/o utilización.
- Información nutricional.

5. RECETAS DE LAS DISTINTAS VARIEDADES DE CEREALES

En este punto se detallan las recetas necesarias para la elaboración de cada uno de los tipos de cereales de desayuno que se van a producir entre las dos líneas de producción. En la primera línea de producción de cereales de desayuno se van a elaborar los cereales en forma de copos, de los que se van a realizar dos versiones, unos estarán elaborados con cacao y otros serán al natural. Con estas dos versiones podremos preparar tres tipos de productos distintos unos a base de cacao, otros los naturales y un tercero de una mezcla entre los dos tipos de copos, dando salida a toda la producción y siendo capaces de abarcar a más segmento de población. A continuación, se detallan las recetas de las dos versiones:



Imagen 1. Copo de cereal.

- Cereales de desayuno en copos al natural (imagen 1): harina de maíz (55%), harina de arroz (15%), agua (15%), harina de malta de trigo sarraceno (7%), azúcar y edulcorantes líquidos (7%), lecitina (0,6%), complejos vitamínicos (0,3%), sal (0,1%).

- Cereales de desayuno en copos con cacao (imagen 2): harina de maíz (50%), agua (15%), harina de arroz (10%), cacao en polvo (10%), harina de malta de trigo sarraceno (7%), azúcar y edulcorantes líquidos (7%), lecitina (0,6%), complejos vitamínicos (0,3%), sal (0,1%).



Imagen 2. Copo de cereal de chocolate.



Imagen 3. Conchas de cereal de chocolate.



Imagen 4. Bolas de cereal de chocolate.



Imagen 5. Estrellas de colores.

En la segunda línea de producción se producirán los cereales de desayuno expandidos a los que al salir del extrusor se les dará diversas formas, obteniendo otros cuatro productos para el consumidor final:

- Conchas de chocolate (imagen 3): sémola de maíz (52%), agua (15%), harina de arroz (10%), cacao en polvo (10%), harina de malta de trigo sarraceno (5%), azúcar y edulcorantes líquidos (7%), lecitina (0,6%), complejos vitamínicos (0,3%), sal (0,1%).

- Bolas de chocolate (imagen 4): sémola de maíz (52%), agua (15%), harina de arroz (10%), cacao en polvo (10%), harina de malta de trigo sarraceno (5%), azúcar y edulcorantes líquidos (7%), lecitina (0,6%), complejos vitamínicos (0,3%), sal (0,1%).

- Estrellitas de colores (imagen 5): sémola de maíz (52%), agua (15%), harina de arroz (10%), colorantes (10%), harina de malta de trigo sarraceno (5%), azúcar y edulcorantes líquidos (7%), lecitina (0,6%), complejos vitamínicos (0,3%), sal (0,1%).

- Aros de colores (imagen 6): sémola de maíz (52%), agua (15%), harina de arroz (10%), colorantes (10%), harina de malta de trigo sarraceno (5%), azúcar y edulcorantes líquidos (7%), lecitina (0,6%), complejos vitamínicos (0,3%), sal (0,1%).



Imagen 6. Aros de colores.

La producción conjunta de las dos líneas va a realizar 7 variedades de producto final para poner a la venta a disposición del consumidor, optimizando la maquinaria, minimizando costes y dando salida a toda la producción de cereales.

6. IMPLEMENTACION DEL PROCESO PRODUCTIVO

6.1. Cálculos de la producción

Con la lista de ingredientes mencionada en el punto anterior, junto con las cantidades de los mismos que están detalladas en la receta y la capacidad productora de las líneas, se establece el dimensionado correcto el proyecto, estableciendo las necesidades de materias primas en los periodos de tiempo predeterminados, las dimensiones de la zona de producción, almacenaje tanto interior como exterior, y teniendo en cuenta las horas de producción que se estimen, como analizamos en los puntos sucesivos.

Se va a realizar una organización de la producción de tal manera que se trabaje durante 50 semanas al año (351 días productivos), como ya se ha mencionado anteriormente, con dos turnos productivos de 8 horas al día, en total 16 horas al día. Se obtienen un total de 5 600 horas de producción al año.

Como ya se ha descrito anteriormente, se establece una producción de 400 $\frac{kg}{h}$ por cada una de las líneas productivas, por lo que entre las dos líneas productivas habrá una capacidad máxima de 800 $\frac{kg}{h}$.

Con estos datos se puede obtener la producción anual de las dos líneas, siendo la cantidad máxima anual producida de 4 480 toneladas. Si esto lo dividimos entre las 50 semanas productivas establecidas anteriormente, hace una producción semanal de 89,6 toneladas, 44,8 toneladas por cada línea.

Conociendo la cantidad de producto final que se quiere producir anualmente, se pueden realizar los cálculos de materias necesarias para poder elaborar dicha producción, con esto se consigue dimensionar adecuadamente la capacidad de almacenaje necesario tanto de materias

primas como de producto acabado, estableciendo un margen de espacio para futuras ampliaciones.

6.2. Cálculo de materias primas y recepción

De aquí en adelante, se procede al cálculo detallado de las necesidades de materias primas para la elaboración de los cereales de desayuno en las dos líneas diferenciadas. También se va a explicar cómo se van a recibir dichas materias, como se van a almacenar y la periodicidad de suministro.

- Línea 1: esta línea es capaz de producir 400 kg/h de cereales en forma de copos y va a estar funcionando durante 112 horas a la semana.

$$400\frac{kg}{h}\cdot 112\frac{h}{semana}\cdot\frac{1\,t}{1000\,kg}=44{,}8\frac{t}{semana}$$

Esta línea va a producir dos tipos de cereales en copos, por lo que se dividide la producción entre los dos tipos de copos. Los copos de maíz se producirán durante tres días, mientras que los de cacao se producirán durante los cuatro días restantes. Por esto de las 44,8 toneladas producidas en la línea 1, 19,2 toneladas serán para los copos de maíz. Por otro lado, los copos de chocolate tendrán una producción de 25,6 toneladas. En la tabla que a continuación (tabla 1) se muestra se detallan las necesidades de materias primas para esta línea y diferenciadas por tipo de cereal.

44,8 t/semana	**Copo normal (19,2 t)**		**Copo choco (25,6)**	
	%	t/semana	%	t/semana
Harina de maíz	55	10,56	50	12,8
Harina de arroz	15	2,88	10	2,56
Cacao en polvo	-	-	10	2,56
Malta de trigo sarraceno	7	1,344	7	1,792
Agua	15	2,88	15	3,84
Edulcorantes	7	1,344	7	1,792
Lecitina	0,6	0,1152	0,6	0,1536
Complejos vitamínicos	0,3	0,0576	0,3	0,0768
Sal	0,1	0,0192	0,1	0,0256
Total	100	19,2	100	25,6

Tabla 1. Necesidades de materias primas en la línea 1 por semana y por tonelada.

- Línea 2: por otro lado, esta línea va a tener la misma capacidad productiva que la primera, si bien esta producción se tiene que dividir entre los cuatro tipos de cereales expandido previstos. Estas 44,8 toneladas semanales se han de dividir entre las cuatro variedades de productos que se van a producir en esta línea, las conchas de chocolate se van a producir dos días a la semana produciendo 12,8 toneladas, las bolas de chocolate dos días a la semana con otras 12,8 toneladas, las estrellas de colores dos días a la semana y 12,8 toneladas y los aros de chocolate el día restante 6,4 toneladas. En las siguientes tablas se detalla la distribución de materias primas por variedad de producto (tabla 2 y 3). En caso de ser necesario por el aumento de demanda de este tipo de cereal, se utilizará la línea 1 para elaborar los cereales que se requieran.

44,8 t/semana	**Conchas de choco (12,8 T)**		**Bolas choco (12,8 t)**	
	%	t/semana	%	Kg/semana
Harina de maíz	52	6,656	52	6,656
Harina de arroz	10	1,28	10	1,28
Cacao en polvo	10	1,28	10	1,28
Malta de trigo sarraceno	5	0,64	5	0,64
Agua	15	1,92	15	1,92
Edulcorantes	7	0,896	7	0,896
Lecitina	0,6	0,0768	0,6	0,0768
Complejos vitamínicos	0,3	0,0384	0,3	0,0384
Sal	0,1	0,0128	0,1	0,0128
Total	100	14,4	100	14,4

Tabla 2: necesidades de materia prima por semana y por tonelada de la línea 2.

44,8 t/semana	Estrellitas de colores (12,8 t)		Aros de colores (6,4 t)	
	%	t/semana	%	t/semana
Harina de maíz	52	6,656	52	3,328
Harina de arroz	10	1,28	10	0,64
Colorante	10	1,28	10	0,64
Malta de trigo sarraceno	5	0,64	5	0,32
Agua	15	1,92	15	0,96
Edulcorantes	7	0,896	7	0,448
Lecitina	0,6	0,0768	0,6	0,0384
Complejos vitamínicos	0,3	0,0384	0,3	0,0192
Sal	0,1	0,0128	0,1	0,0064
Total	100	12,8	100	6,4

Tabla 3: necesidades de materia prima por semana y por tonelada de la línea 2.

Para analizar correctamente las necesidades totales debemos realizar un cómputo total de las materias primas necesarias y calculadas en las tablas anteriores. En la siguiente tabla (tabla 4) están recogidas todos los requerimientos de las materias primas de consumo semanal, analizando los ingredientes por líneas y el total de estas, para posteriormente seleccionar el modo de suministro y almacenaje necesario. Esto también va a ayudar a dimensionar el proyecto industrial, pudiendo calcular el tamaño de los almacenes, silos y zona de producción con las dimensiones de sacos y maquinas que se analizara posteriormente.

	Cantidades						Total (t/semana)
	Línea 1		Línea 2				
Harina de maíz	10,56	12,8	6,656	6,656	6,656	3,328	46,656
Harina de arroz	2,88	2,56	1,28	1,28	1,28	0,64	9,92
Cacao en polvo	-	2,56	1,28	1,28	-	-	5,12
Colorante	-	-	-	-	1,28	0,64	1,92
Malta de trigo sarraceno	1,344	1,792	0,64	0,64	0,64	0,32	5,376
Agua	2,88	3,84	1,92	1,92	1,92	0,96	13,44
Edulcorantes	1,344	1,792	0,896	0,896	0,896	0,448	6,272
Lecitina	0,1152	0,1536	0,0768	0,0768	0,0768	0,0384	0,5376
Complejos vitamínicos	0,0576	0,0768	0,0384	0,0384	0,0384	0,0192	0,2688
Sal	0,0192	0,0256	0,0128	0,0128	0,0128	0,0064	0,0896
Total							89,6

Tabla 4: necesidades totales de materia prima por semana y por tonelada.

Las necesidades totales de materias primas semanales son de 89,6 toneladas, como ya está calculado al inicio de este punto.

Para almacenar las materias primas van a ser necesario tanto almacenamiento externo para las harinas y el cacao en polvo o almacenamiento interno para las materias primas que tienen menor exigencia productiva. Por esto y con los datos que ya poseemos se van a calcular las dimensiones de los silos de almacenamiento externo y el tamaño del almacén interno. Así como conocer el tamaño de producto final acabado o el de materias auxiliares.

Para el dimensionado de los silos de almacenamiento debemos calcular el volumen que van a ocupar las harinas, dado que el almacenamiento en los silos se realiza en m^3. Según establece la FAO (organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación) determina que el volumen especifico de las harinas a granel es de 1,3 $\frac{m^3}{t}$. Dado que las harinas se van a recepcionar en camiones a granel, ya que se necesita una gran cantidad semanalmente, se van a almacenar en silos, por lo que el volumen

que deben ser capaces de almacenar se obtiene multiplicando el volumen especifico por las toneladas requeridas semanalmente, dando como resultado los siguientes volúmenes y posteriormente se seleccionaran los silos adecuados:

- Harina de maíz: van a ser necesarias unas 46,656 toneladas semanales, que ocuparan un volumen mínimo de:

$$46{,}656\ t \cdot 1{,}3\ \frac{m^3}{t} = 60{,}65\ m^3$$

- Harina de arroz: en este caso van a ser necesarias 9,92 toneladas semanales, que ocuparan un volumen mínimo de:

$$9{,}92\ t \cdot 1{,}3\ \frac{m^3}{t} = 12{,}9\ m^3$$

- Malta de trigo sarraceno: para el cálculo del volumen necesario para almacenar la malta utilizaremos la densidad de dicha malta que es de 0,53 $\frac{t}{m^3}$. De malta de trigo sarraceno hay unas necesidades semanales de 5,376 toneladas, siendo el volumen mínimo necesario de:

$$\frac{5{,}376\ t}{0{,}53\ \frac{t}{m^3}} = 10{,}14\ m^3$$

- Cacao en polvo: en este caso igual que en la malta vamos a utilizar la densidad para el cálculo, el cual posee una densidad de 0,56 $\frac{t}{m^3}$, siendo necesarios 5,12 toneladas a la semana, obteniendo un volumen mínimo de:

$$\frac{5{,}12\ t}{0{,}56\ \frac{t}{m^3}} = 9{,}14\ m^3$$

Como ya se ha mencionado las harinas y el cacao se van a recibir semanalmente, alternando los días de llegada de estas para no producir un atasco en la zona de recepción de materias primas. El resto de las materias primas igualmente se recibirán semanalmente también, pero en este caso su almacenaje se realizará en el almacén interior junto a la zona de producción. Estas materias primas se van a recepcionar en los siguientes formatos:

- Edulcorantes: se van a recibir en contenedores IBC de 1400 Kg, como son necesarias 6,272 toneladas, por lo que vamos a almacenar todas las semanas 5 contenedores. Para casos de emergencia se va a disponer de un contenedor extra en el almacén.

- El agua utilizada en la producción de cereales de desayuno se va a tomar de la red de suministro municipal, ya que cumple con todos los requisitos higiénico sanitarios necesarios.
- Colorantes: los colorantes rojo, verde, azul y amarillo van a ser necesarios a partes iguales. Son necesarios 1920 kg a la semana, 480 kg por cada color a la semana y serán suministrados en sacos de 25 kg en forma de polvo para favorecer su conservabilidad por lo que serán necesarios 20 sacos por cada color. Serán almacenados en el almacén interior sobre pallets.
- Sal: al igual que los colorantes serán suministrados en sacos de 25 kg, por lo que para cubrir las necesidades semanales se necesitan 4 sacos a la semana, almacenados en el almacén interior en pallets.
- Lecitina: son necesarios 22 sacos de 25 kg semanales para cubrir las necesidades para la formulación de los cereales.
- Complejos vitamínicos: 11 sacos semanales de 25 kg para cubrir las necesidades.

6.3. Cálculo de materias auxiliares

En este punto se analizan las necesidades de materias auxiliares para los cereales de desayuno, su abastecimiento y su almacenamiento. Estos materiales serán los referentes a los embalajes de plástico para guardar los cereales y aptos para la utilización en las máquinas de envasado y las cajas para guardarlas que ya estarán serigrafiadas.

La masa elaborada para la producción de cereales de desayuno tendrá una humedad del 15% y una vez el producto está terminado y lista para envasar su humedad será del 4%. De las 89,6 toneladas de materias primas mezcladas, 13,44 toneladas son de agua, y al terminar el procesado se habrán perdido 9,86 toneladas de agua, obteniendo un total de 79,74 toneladas de producto final listos para almacenar.

Si el producto se va a vender en porciones de 500 g por caja, por lo que semanalmente se van a envasar 159.480 cajas de cereales de desayuno. Estas cajas van a venir serigrafiadas con todos los datos que ha de aportar un producto alimentario, así como la etiqueta correspondiente siguiendo la normativa vigente. Serán suministradas plegadas y en pallet, para que posteriormente sean introducidas en la máquina de montaje de las cajas para que esta las doble y deje listas para introducir las bolsas con los cereales.

6.4. Dimensionado general

En este apartado se analiza las dimensiones que va a requerir la industria detallando las dimensiones de la sala de producción, almacenaje exterior, almacenaje interior de materias, almacén de producto final, almacén de

residuos y almacén de embalaje y envases. A continuación, se analizan punto por punto las dimensiones de las áreas descritas:

6.4.1. Silos de almacenaje exterior

Tras determinar el volumen mínimo necesario a tener almacenado de las distintas harinas, podemos establecer el tamaño y cantidad de silos utilizados para el almacenaje de estas, aportando un 25% a mayores de espacio para contener materia prima para poder hacer frente a imprevistos durante la producción. En la tabla 4, se analiza los distintos silos seleccionados y sus características.

	Modelo	Capacidad (m^3)	Diámetro (m)	Altura (m)	Necesidad (m^3)
Silo sémola maíz	4,58/2	59	3,79	11,59	60,65
Silo harina arroz	3,82/2	39	3,79	10,99	12,9
Silo malta T.S.	2,55/2	17	3,79	10,89	10,14
Silo cacao	2,55/2	17	3,79	10,89	9,14

Tabla 5: tabla de dimensiones de los diferentes silos.

De harina de maíz, con el extra que añadimos se necesita un espacio de 75,81 m^3 y el silo seleccionado tiene una capacidad máxima de 59 m^3 siendo necesarios 2 silos de este modelo. Para la harina de arroz, la harina de malta y el cacao solo vamos a necesitar un silo de cada uno dado que las necesidades de cada uno son de 16,13 m^3, 12,68 m^3 y 11,43 m^3 respectivamente, cubriendo de sobra las necesidades de almacenamiento necesarias para el proyecto. Esto hace un total de 5 silos, que van a ocupar una superficie aproximada de 3,79 m de ancho y 23,37 m de largo, ocupando 88,57 m^2 del terreno para este almacenaje.

6.4.2. Almacén interior de materias primas

Los contenedores IBC en los que se van a recibir los edulcorantes tienen unas dimensiones de 1,2 · 1,2 · 1,8 m (ancho · largo · alto). Se pueden poner un contenedor sobre otro por lo que estos contenedores van a ocupar 3,6 m de alto, 3,6 de ancho y 1,2 m de largo, con una superficie ocupada de 4,32 m^2.

Los sacos en los que se va a recibir las materias secas tienen unas medidas de 0,8 m · 0,55 m.

Los colorantes servidos en sacos vendrán en pallets universales con unas dimensiones de 1,2 · 1 m, en cada pallet se servirán los 22 sacos por lo que se necesitaran 4 pallets que van a ocupar una superficie de 4,8 m^2.

De sal un pallet con los 5 sacos necesarios que va a ocupar 1,2 m^2. La lecitina junto con las vitaminas va a necesitar un pallet cada uno ocupando entre los dos 2,4 m^2.

Estas materias primas van a ocupar una superficie conjunta de casi 13 m^2, por lo que el almacén se diseña con forma de 7 al revés con una superficie útil de 58,82 m^2 de superficie, esto nos aporta espacio suficiente para poder almacenar más materias primas en caso de ampliación de la planta.

El almacén de materias primas tendrá estanterías adaptadas para almacenar pallets en altura y aumentar la capacidad de almacenaje de este.

6.4.3. Almacén de materias auxiliares

El almacén de materias auxiliares va a tener la capacidad para guardar las cajas plegadas necesarias que vendrán en pallets. Las cajas tendrán unas dimensiones de 15 · 6 ·25 cm (ancho · fondo · alto) cuando están montadas, al estar desmontada ocuparán 21 · 25 cm y 4 mm de espesor, que se recibirán en paquetes de 2500 unidades, siendo necesario tener almacenados semanalmente 74 paquetes, para cubrir las necesidades, pero se mantendrá un stock de emergencia y con espacio suficiente para posibles ampliaciones futuras.

Los cereales irán envasados en envases de plástico que vendrán en bobinas.

El almacén tendrá unas dimensiones de 4,5 · 7,64 · 8 m (ancho · fondo · alto), esto nos dará una superficie ocupada de 34,38 m^2. Este almacén, al igual que el de materias primas, contara con estanterías para aumentar el almacenaje en vertical.

6.4.4. Almacén de limpieza

El almacén de limpieza será un cuarto pequeño en el que guardar los productos de limpieza, así como los útiles necesarios y maquinas necesarias para realizar dicha operación. Tendrá unas medidas de 3,5 · 4,86 · 6 m (ancho · fondo · alto). Superficie ocupada de 16,96 m^2.

6.4.5. Almacén de residuos

En este almacén van a estar los contenedores en los que se van a depositar todos los residuos para posteriormente sacarlos fuera de la industria para que sean trasladados a los respectivos centros de reciclaje. Habrá cuatro contenedores, dos de materia orgánica, uno de papel y cartón y otro para los plásticos. Estos cuatro contenedores van a ocupar una superficie de 5,89 m^2. Teniendo esto en cuenta el almacén de residuos tendrá las siguientes medidas: 4,5 · 2,64 · 6 m (ancho · fondo · alto), con una superficie total de 11,88 m^2.

6.4.6. Almacén de producto acabado

Este almacén va a tener una capacidad mínima para mantener la producción semanal de 159.480, si bien es cierto que en ningún momento se tendrá almacenado la cantidad total de producto acabado, ya que estos se irán distribuyendo día a día para hacer frente a los distintos pedidos. Sabiendo las medidas de las cajas montadas y llenas, 15 · 5 ·25 cm (ancho · fondo · alto), se puede calcular el volumen mínimo que van a ocupar, una caja ocupa un volumen de 2.250 cm^3, o lo que es lo mismo 0,002250 m^3, que multiplicado por el número de cajas que se producen semanalmente, se obtiene que esta producción semanal ocupa un volumen de aproximadamente 358,83 m^3.

Estableciendo una altura de 8 m, nos da muchas posibilidades de tamaño para el almacén, seleccionando en este caso 7,64 m de largo por 15,36 m de ancho, ocupando una superficie de 117,35 m^2 y un volumen de almacén de 938,8 m^3, que nos dará capacidad extra para hacer frente a aumentos de producción.

En todos los almacenes se seguirá el sistema de almacenamiento FIFO (FIRST IN, FIRST OUT o en español primero en entrar primero en salir. El almacén de producto acabado estará automatizado sirviendo los pedidos de forma automática con las ordenes de pedido emitidas desde la oficina.

6.4.7. Sala de producción

Esta debe tener las dimensiones necesarias para poder ubicar las dos líneas productivas. Pero sus dimensiones serán distintas por que la producción de las dos líneas no es la misma, cabe señalar las siguientes dimensiones:

- Línea 1, cereales de desayuno en copos: 39 · 1,2 · 2,2 m (largo · ancho · alto).
- Línea 2, cereales de desayuno expandidos: 28,4 · 1,2 ·2,2 m (largo · ancho · alto).

A estas dimensiones hay que añadir lo que ocupa la línea de envasado, encajadora y paletizado.

Por todo esto, la zona de producción va a tener unas dimensiones de 48,78 · 19,64 · 6 m (largo · ancho · alto), ocupando una superficie de 958,04 m^2. Esta superficie nos va a aportar espacio suficiente para añadir otra línea productora cuando la producción aumente de tal forma que las dos líneas no sean suficiente.

6.4.8. Resto de áreas de la planta

La zona de entrada a la planta y las oficinas se encuentran en la parte frontal de la misma y estará distribuida en dos plantas. Tendrá unas dimensiones de 20 · 11,22 · 6 m (ancho · largo · alto). Ocupa una superficie de 224,4 m^2.

Esta zona se distribuye de la siguiente forma: en la planta baja esta la entrada con un gran vestíbulo, en una esquina se encuentran las escaleras y el ascensor, de frente están los vestuarios de hombres y mujeres, la sala de descanso y el laboratorio que tienen acceso desde el vestíbulo. También están los baños y la sala de mantenimiento y limpieza que solo tienen acceso por la zona de producción. En la primera planta se encuentran las diferentes oficinas, sala de descanso, sala de reuniones, un cuarto de limpieza, los baños de esta planta y un pequeño almacén para material de oficina.

7. DESCRIPCION DE LAS AREAS, MAQUINARIA Y MOBILIARIO

En este apartado se van a describir los bienes de equipo de la industria que en este documento se detalla. Se tendrán en cuenta tanto la maquinaria necesaria directa como indirectamente para la producción de los cereales de desayuno, así como otro tipo de mobiliario (estanterías, mesas, sillas, …).

Los bienes de equipo se describirán según las distintas zonas en las que van a estar ubicados. Se hará una descripción de las principales características que deben tener estos equipos en base a catálogos reales de los fabricantes.

Para que el proceso productivo sea lo más eficiente y eficaz posible se deben tener gran cantidad de variables en cuenta de la distribución y construcción de la planta, las cuales pueden afectar de una forma u otra al proceso productivo. Tanto en almacenes como en la sala de producción, así como en cualquier zona de la planta se debe tener especial cuidado en lo referente a las plagas, insectos, malos olores o cualquier situación que pueda alterar nuestro producto, tanto por que alteran nuestras materias primas o por que alteran el producto final.

En el proceso productivo de los cereales de desayuno se va a seguir un proceso denominado el proceso hacia delante, esto quiere decir que en ningún momento se van a cruzar procesos ni productos acabados con materias primas evitando de este modo las posibles contaminaciones cruzadas. La distribución en planta de la industria tendrá una forma de T invertida, ya que las materias primas se ubicarán en los almacenes tanto a un lado como al otro de la sala de producción, esto nos facilita seguir el proceso hacia delante y evitar las contaminaciones cruzadas. Todas las zonas de la planta deberán tener una buena iluminación, favoreciendo el uso de ventanales o claraboyas para reducir el consumo energético, aunque también se dispondrá de luminarias de bajo consumo para los momentos en los que sea necesaria la iluminación artificial. Al ubicarse los almacenes al inicio de la línea evita grandes desplazamientos de las materias primas y manteniéndolas alejadas del producto acabado.

La sala de producción contara con grandes ventanales y claraboyas para favorecer la iluminación natural. Estas serán herméticas no pudiendo abrirse en ningún momento, son solo para la iluminación no de ventilación. Los almacenes no dispondrán de ningún tipo de fuente de luz natural para evitar las posibles reacciones de los ingredientes y del producto acabado. Se debe tener cuidado con las puertas y mantenerlas en todo momento cerradas para evitar la entrada de roedores e insectos. En las oficinas se permitirán las ventanas abatibles para favorecer la ventilación de estas, ya que no hay conexión directa con la zona de producción ni con los almacenes. En el siguiente punto se pueden analizar las dimensiones del resto de salas que componen la planta.

Para prevenir la presencia de insectos voladores dentro de la fábrica, se van a instalar en todas las entradas insecto captores (imagen 7). Estos dispositivos funcionan con luz ultravioleta que atrae a los insectos y una lámina adhesiva en la que estos se quedaran pegados, de este modo se evita que partes fragmentadas de los insectos tras la electrocución, que se da en los insectocutores que funcionan electrocutando los insectos, salgan disparadas y puedan ir a parar al aire o a la zona de producción y posteriormente a los alimentos.



Imagen 7. Insecto captor.

7.1. Silos de almacenamiento

En esta zona se destina al almacenamiento de la harina de maíz, la harina de arroz, la harina de malta de trigo sarraceno y el cacao, conservando todas las características de estas materias primas. Debido a la capacidad higroscópica que presenta este tipo de ingredientes (es la propiedad de

perder o ganar humedad) es esencial un correcto almacenamiento, manteniendo una humedad por debajo del 14%, y preferiblemente que este por debajo del 12%, ya que porcentajes por encima de estos pueden favorecer el crecimiento de insectos y se pueden producir apelmazamientos de las harinas.



Imagen 8. Silos de carga a granel.

Los proveedores van a suministrar las harinas con camiones con tolva auto descargable, descargando directamente en los silos de carga a granel seleccionados (imagen 8), evitando los movimientos innecesarios de las materias primas de un lado a otro de la industria. Este tipo de silos evita el contacto de las materias primas con el suelo al ser silos elevados, evitando que el suelo transmita la humedad y protegiéndolas de los insectos y los roedores.

Antes de descargar las materias primas de los camiones recibidos semanalmente, se realizará el pesaje de estos mediante la báscula disponible en la fábrica.

Si nos situamos en la cara norte de la planta, los silos se van a encontrar ubicados en la mano izquierda de la misma, en el exterior de la planta, dando más espacio disponible en el interior y permitiendo mayor capacidad de almacenamiento, con posibilidad de ampliar los mismos si fuera necesario. Los silos son de chapa metálica galvanizada, son de fácil montaje, tienen un bajo coste de almacenamiento y una buena higiene de manipulación.

7.2. Almacén de materias primas

Este espacio va a guardar las materias primas necesarias durante el proceso productivo y que son necesarios en menor cantidad y que van a ser suministrados en sacos para los ingredientes pulverulentos o en bidones para los ingredientes líquidos. En este espacio se van a controlar los parámetros de temperatura y humedad, para preservar las características físicas y químicas de las materias primas. Otro factor del que debemos protegerlas es de la luz del sol, por este motivo en este almacén no habrá ninguna ventana evitando la luz natural y la degradación de estas materias. Se establecen unos valores internos del almacén para temperatura de entre 14 y 18ºC, mientras que para la humedad relativa se establece un máximo del 15%.

Este almacén cuenta con dos puestas de acceso que permiten el paso de carretillas, una de ellas da acceso al exterior del almacén por la que se reciben las materias primas por parte de los proveedores, que en la parte exterior hay un bajo nivel para facilitar la descarga del camión. La otra puerta tiene conexión con la zona de producción. Junto a estas dos grandes puertas hay otras dos puertas que permiten el paso de las personas, quedando prohibido el paso por las puertas de carretillas para los trabajadores, evitando de esta forma accidentes laborales. Las puertas de carretilla son de apertura automática y vertical. Las puertas de personal son puertas batientes.



Imagen 9. Carretilla elevadora eléctrica.

Para dar servicio a este almacén y transportar las materias primas a la zona de producción se dispondrá de una carretilla elevadora eléctrica (imagen 9) con capacidad de carga máxima de 1000 Kg y una altura máxima de elevación de 5,38 m, siendo capaz de acceder a las estanterías de este almacén que ocuparan la altura total de la nave de 6 m. La carretilla mide 2,6 m de largo y 0,83 m.

Las estanterías (imagen 10) de este esté almacén tendrán las dimensiones necesarias para alojar los pallets utilizados para transportar las materias primas, será de 1 m de fondo, 5,5 m de alto y 7 m de largo, situadas a ambas partes del almacén. Estarán construidas en acero galvanizado y las baldas serán regulables para adaptarlas a las necesidades de almacenamiento. También serán de fácil limpieza.



Imagen 10. Estanterías de almacén.

7.3. Almacén de materias auxiliares

Este almacén está dedicado para guardar las cajas plegadas y las bobinas de plástico para el envasado de los cereales. No hay necesidad de controlar ningún tipo de parámetro, solo habrá que tener cuidado con el polvo generado por estos materiales. Dispondrá de estanterías iguales que en el almacén de materias primas del punto anterior, con 1 m de fondo, 5,5 m de alto y 5 de largo. Este almacén cuenta con dos puertas para el acceso de la carretilla, de apertura automática, una conectara con la zona de producción junto a la línea de envasado y la otra al exterior para permitir la descarga de

los camiones. En este caso, exclusivamente, se permitirá el paso de peatones por las puertas de la carretilla, siempre con la máxima precaución.

7.4. Almacén de limpieza

En una industria alimentaria la limpieza y la desinfección son de vital importancia, por lo que es importante detallar todos los procedimientos de limpieza y desinfección.

La limpieza es imprescindible para evitar la formación de costras que proporcionen alimento y protección a los microorganismos contaminantes. Esta limpieza debe ser escrupulosa tanto en maquinaria como en las instalaciones, aunque no haya un contacto directo con el producto.

Se utilizará la limpieza manual en toda maquinaria, equipos y superficies de trabajo, usando una combinación de agua con diferentes agentes químicos de limpieza. Hay que tener en cuenta que, al utilizar estos agentes químicos, tanto limpiadores como desinfectantes, deben ser compatibles con los materiales en los que está construido todo el equipo y la maquinaria, ya sea de producción o no.



Imagen 11. Maquina fregasuelos.

Se utilizarán productos aptos para tales fines, no tóxicos, incoloros y que no sean perjudiciales ni para el trabajador ni los productos elaborados.

En ambas plantas se dispone de salas con los materiales de limpieza respectiva, mientras que en la primera planta será un cuarto de pequeñas dimensiones para tener los productos de limpieza de oficina en la planta principal el cuarto será mayor para todos los productos necesarios para la limpieza de esta planta.

Para la limpieza del suelo de la sala de producción se utilizará una maquina fregadora con conductor sentado

7.5. Almacén de residuos

Los subproductos originados durante el proceso productivo se almacenarán correctamente para su posterior venta a ganaderos locales, para alimentación animal.

A su vez, se dispondrá de contenedores para residuos orgánicos, papel y vidrio. También se tendrá en cuenta el polvo producido durante el proceso productivo que se almacenará hasta su salida de la industria.

7.6. Almacén de producto acabado

El producto que ha finalizado su producción y se encuentra envasado y embalado se almacena hasta su expedición con el fin de tener la mercancía de forma accesible y ordenada. En este almacén se va a seguir el sistema de almacenamiento FIFO, como ya hemos mencionado anteriormente, de acuerdo con la fecha de fabricación, a razón de esta fecha los productos más antiguos, es decir, los que primero se han producido van a ser los primeros en ser expedidos.

Debido a la baja actividad que posee el producto final, se establece que no es necesario controlar la temperatura de este almacén, ya que este producto se encuentra bien aislado por lo que la temperatura no le afecta y la humedad es difícil que penetre, salgo que el envasado presente fallos.

Para asegurar la calidad del producto final se van a realizar análisis periódicos de muestras seleccionados de los lotes producidos, analizando características químicas como el contenido en humedad, el pH y los brix o las características físicas como la crujencia, los colores, la apariencia, etc. También se van a realizar análisis sensoriales y se recopilaran todos los datos emitidos durante todo el proceso productivo.

Este producto está destinado a ser distribuido por los grandes distribuidores principalmente por los grandes distribuidores, aunque también será distribuido por otro tipo de distribuidores, que van a hacer llegar el producto final al mayor número posible de clientes, por lo que se ha establecido un periodo de recogida semanal para evitar aglomeraciones en el punto de recogida y agilizar los pedidos.



Imagen 12. Estanterías de almacén automatizado.

Tanto este almacén como el de materias primas tienen espacio suficiente para duplicar lo almacenado al duplicar la producción.

En el almacén de producto terminado se utilizará un sistema automatizado de almacenaje mediante transelevadores para pallets, dando las ordenes de salida desde la oficina, con estanterías (imagen 12) metalizas de chapa galvanizada y de fácil mantenimiento.

7.7. Sala de producción

Como ya se ha mencionado anteriormente, el proyecto constara de dos líneas productoras de cereales de desayuno sin gluten. Para la producción de cereales en ambas líneas se ha seleccionado un modelo de extrusionador con una capacidad máxima productora de 450 kg/h, lo que nos deja un

margen de aumento de la producción de 50 kg/h en ambas líneas. Se han dimensionado las dos líneas teniendo en cuenta la capacidad productora del extrusor.

La línea 1 (imagen 13) será la encargada de producir los cereales de desayuno en forma de copos y la línea de mayores dimensiones. Esta línea tiene unas dimensiones de 39 · 1,2 · 2,2 m (largo, ancho, alto) una potencia instalada de 222kw y un consumo de energía de 155kw. Tendrá una capacidad máxima de 500kg/h. A continuación, se va a detallar las máquinas que componen la línea de producción 1.

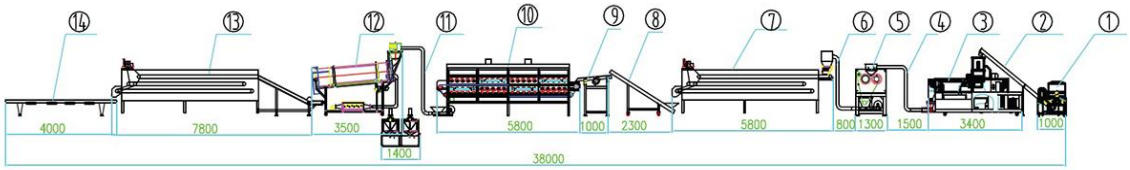


Imagen 13. Línea de producción de cereales expandidos para desayuno en forma de copos.

1.- Mezclador de harina.

2.- Transportadora de tornillo.

3.- Extrusora de tornillo doble.

4.- Transportadora de aire.

5.- Maquina de producir copos.

6.- Transportadora de aire.

7.- Secadora con cinta continua.

8.- Transportadora elevada.

9.- Alimentador vibrante.

10.- Maquina para hornear.

11.- Transportadora de aire.

12.- Maquina de revestimiento.

13.- Secadora con cinta continúa extendida.

14.- Transportadora de enfriamiento.

La línea 2 tiene unas dimensiones de 29,5 · 3,5 · 4,3 m (largo, ancho, alto), con una potencia instalada, un consumo de energía y una capacidad máxima productora igual a la línea 1. Esta línea (imagen 14), en cambio, cuenta con menos maquinaria como aquí se muestra.

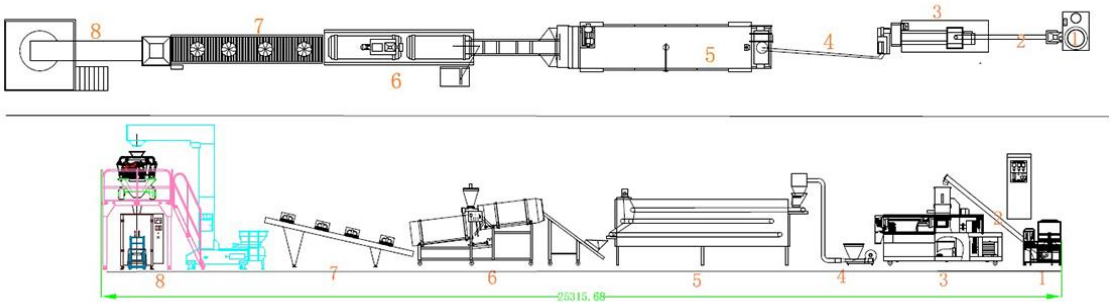


Imagen 14. Línea de producción de cereales expandidos para desayuno.

1.- Mezcladora de ingredientes.

2.- Transportador de tornillo.

3.- Extrusora de doble tornillo.

4.- Transportador de aire.

5.- Maquina secadora.

6.- Maquina recubridora.

7.- Transportador de enfriamiento.

8.- Maquina empaquetadora-pesadora.

Para llevar las materias primas desde los silos a la sala de producción serán necesarias conducciones, por lo que se va a contar con cintas transportadoras cerradas para realizar dicho transporte.

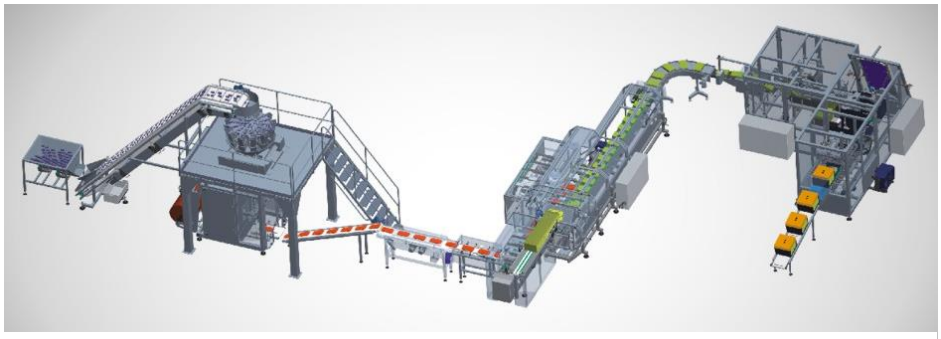


Imagen 15. Línea completa de envasado embalaje y paletizado.

Tras la producción de los cereales, hay que proceder al envasado, introducirlos en las cajas y el paletizado (imagen 15). Una vez listo el producto pasa a la zona de envasado. Primero los cereales llegan a la embolsadora que de forma automática dosifica y empaqueta en bolsas los cereales con un peso de 500 g de producto terminado. Las bolsas pasan a través de un detector de metales para asegurar la inocuidad del alimento. Las cajas individuales se ponen en sus respectivas cajas mediante la encajadora. Las cajas ya listas prosiguen hasta la paletizadora donde se

apilan varias cajas y luego se envuelven con plástico para evitar movimientos.

Serán necesarias dos líneas de envasado simultaneo para envasar la producción de cereales de ambas líneas, porque en caso de tener solo una, sería necesario almacenar primero la producción de una de las líneas para proceder posteriormente al envasado de esta.

7.8. Resto de las áreas de la planta

A continuación, se van a describir las distintas áreas correspondientes a la zona no productiva del proyecto, pero muy importante para el proceso global. Se ubican en la cara norte de la planta distribuidas en dos plantas.

7.8.1. Laboratorio

El laboratorio se sitúa en la planta principal junto a la sala de descanso y con doble acceso, una puesta da al vestíbulo de entrada y la otra tiene acceso a la sala de producción. El laboratorio tiene unas dimensiones de 4,4 m de largo, 3 m de ancho y 3 m de alto, su superficie es de 13,2 m^2. En el laboratorio se contará con los siguientes elementos:

- Mesa de laboratorio (imagen 16): con unas dimensiones de 4 m de largo, 0.75 m de fondo y 0.9 de alto. Es una mesa mural con baldas en la parte superior y cajones en la inferior para albergar el material e instrumental.
- Fregadero de laboratorio: será una estructura metálica, dispondrá de un mueble bajo el fregadero. Resistente a los golpes y a la corrosión. Dimensiones de 0.6 m de largo, 0.75 m de fondo y 0.9 m de alto.

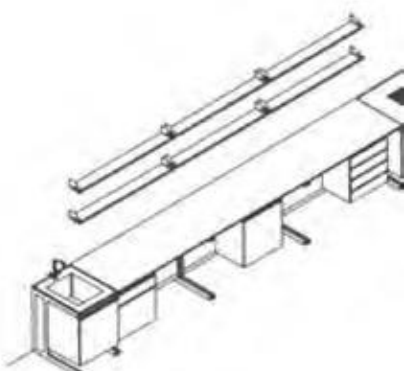


Imagen 16. Mesa de laboratorio.

- Silla: asiento con ruedas, respaldo y altura regulable.
- Para llevar a cabo los análisis requeridos en la planta se dispondrá del siguiente equipamiento que se precisa es el siguiente:
    - Kit de análisis de aflatoxinas.
    - Refractómetro, medidor de ºBrix o del contenido de azúcar del producto.
    - Medidor de la actividad del agua.
    - Densímetros
    - pHmetro de sobre mesa, para medir el pH y el potencial de reducción de semisólidos.

- Balanza de 5 kg de capacidad y precisión de 0.1 g.
- Probetas, buretas, pipetas, tubos de ensayo y reactivos.

7.8.2. Aseos y vestuarios

Tanto los aseos como los vestuarios se hayan en la planta principal, separados los unos de los otros y diferenciados para hombres y mujeres.

- Los aseos de la industria dispondrán de 2 inodoros uno de ellos con sistema de agarre para minusválidos. Dos lavamanos, uno adaptado para minusválidos. Los aseos tendrán unas dimensiones de 1,75 m de largo, 1,71 m de ancho y 3 m de alto cada uno. Ambos aseos ocuparan una superficie de 2,99 m^2 cada uno.



Imagen 17. Taquillas vestuarios.

- Los vestuarios dispondrán de dos duchas de pared, dos módulos de 6 taquillas (imagen 17) de 90 x 45 x 180 cm (ancho x profundo x alto) y bancos para sentarse mientras se cambian. Cada vestuario cuenta con una superficie de 20,36 m^2.

7.8.3. Sala de descanso

Esta sala tiene unas dimensiones de 4,15 m de largo, 4,15 m de ancho y 3 m de alto, con una superficie de 17,22 m^2. Esta sala será utilizada por los trabajadores para realizar sus descansos y poder almorzar para continuar posteriormente con el trabajo. Contará con mesas, sillas, una cámara frigorífica, un microondas, así como máquinas dispensadoras de café y productos de vending.

7.8.4. Sala de mantenimiento

Aquí se guardarán las herramientas necesarias para hacer las reparaciones requeridas en el día a día y llevar a cabo un mantenimiento y puesta a punto de las máquinas. Mide 5 m de largo, 2,14 m de ancho y 3 m de alto. Su superficie es de 10,7 m^2.

7.8.5. Oficinas

Las oficinas se encuentran en la primera planta con acceso por ascensor o escaleras. En esta planta se encuentra la sala de descanso, la sala de reuniones, la oficina del gerente, la oficina de venta, compras y márquetin, el almacén de material de oficina y una zona central de oficinas, con mesas para el personal de calidad e innovación, el administrativo y el jefe de producción, así como dos baños adaptados para minusválidos.

- En la sala de descanso habrá una mesa en la que poder comer, una encimera con un microondas y un lavabo, una máquina de café, un frigorífico y sillas para poder sentarse y descansar. Tiene unas dimensiones de 4 m de largo, 5,08 m de ancho y 3 m de alto, superficie de 20,32 m^2.

- En la sala de reuniones una gran mesa ovalada con sillas alrededor, una pantalla junto con un proyector. Esta sala tiene unas dimensiones de 5 m de ancho, 4 m de largo y 3 m de alto, con una superficie total de 20 m^2.

- En el almacén de oficina estanterías sencillas metálicas de dimensiones 92 · 36 · 181 cm. Las dimensiones del almacén son de 2,59 m de largo, 4 m de ancho y 3 m de alto con una superficie de 10,36 m^2.

- La oficina del gerente tiene mide 4 m de largo, 5 m de ancho y 3 m de alto. Su superficie es de 20 m^2. Dispondrá de mesa y silla de oficina, un ordenados y el equipamiento necesario para las labores del día a día.

- El espacio central de esta planta contara con 6 mesas, con sus respectivas mesas y equipamiento para trabajar y una superficie ocupada de 95,75 m^2.

- Esta planta también cuenta con dos aseos de 3,93 m^2 y un lavabo de 4,78 m^2.

- La primera planta contara con un pequeño cuarto de 6,56 m^2, como cuarto de limpieza para limpiar las salas de esta planta.

Tanto la planta principal como la primera planta contaran con una superficie 224,4 m^2, siendo en el caso de la primera planta la mayor parte vestíbulo.

8. INGENIERIA DEL DISEÑO

En este punto se trata, por un lado, determinar el diseño en planta de la industria que se detalla en este proyecto, distribuyendo toda la maquinaria y equipos de la forma adecuada para conseguir una optimización máxima de los espacios y ordenando los espacios de la forma más eficiente; por otro lado, se pretende realizar todo el diseño y cálculo de la obra tanto estructural como de suministros.

8.1. Distribución en planta

Con la distribución de la planta se busca organizar los espacios necesarios del proyecto (almacenes, producción, oficinas, laboratorio…) teniendo en cuenta los

diversos elementos secundarios necesarios para llevar a cabo la producción (maquinaria, personal, movimientos…), para optimizar el trabajo y el espacio.

8.1.1. Identificación de áreas

Como ya se ha mencionado en este anejo, el proyecto consta de diferentes áreas que van a cubrir las todas necesidades del proceso productivo. Estas son las siguientes:

- Silos de almacenamiento: en estos silos se van a almacenar las harinas de maíz, arroz y de la malta de trigo sarraceno, así como el cacao en polvo.
- Almacén de materias primas: en este almacén interior se conservarán aquellas materias primas menores recibidas en sacos o contenedores IBC.
- Almacén de materias auxiliares: utilizado para guardar tanto las bolsas para el embalaje como las cajas de cartón.
- Almacén de limpieza.
- Almacén de residuos.
- Almacén de producto acabado.
- Zona de producción.
- Laboratorio.
- Aseos y vestuarios.
- Salas de descanso: en la sala de descanso del piso inferior se podrán realizar catas y degustaciones.
- Sala de mantenimiento.
- Oficinas.
- Recepción.

8.1.2. Diagrama de recorrido

En este apartado se analiza de forma sencilla y mediante un diagrama, el proceso de fabricación de las dos líneas productoras cereales de desayuno.

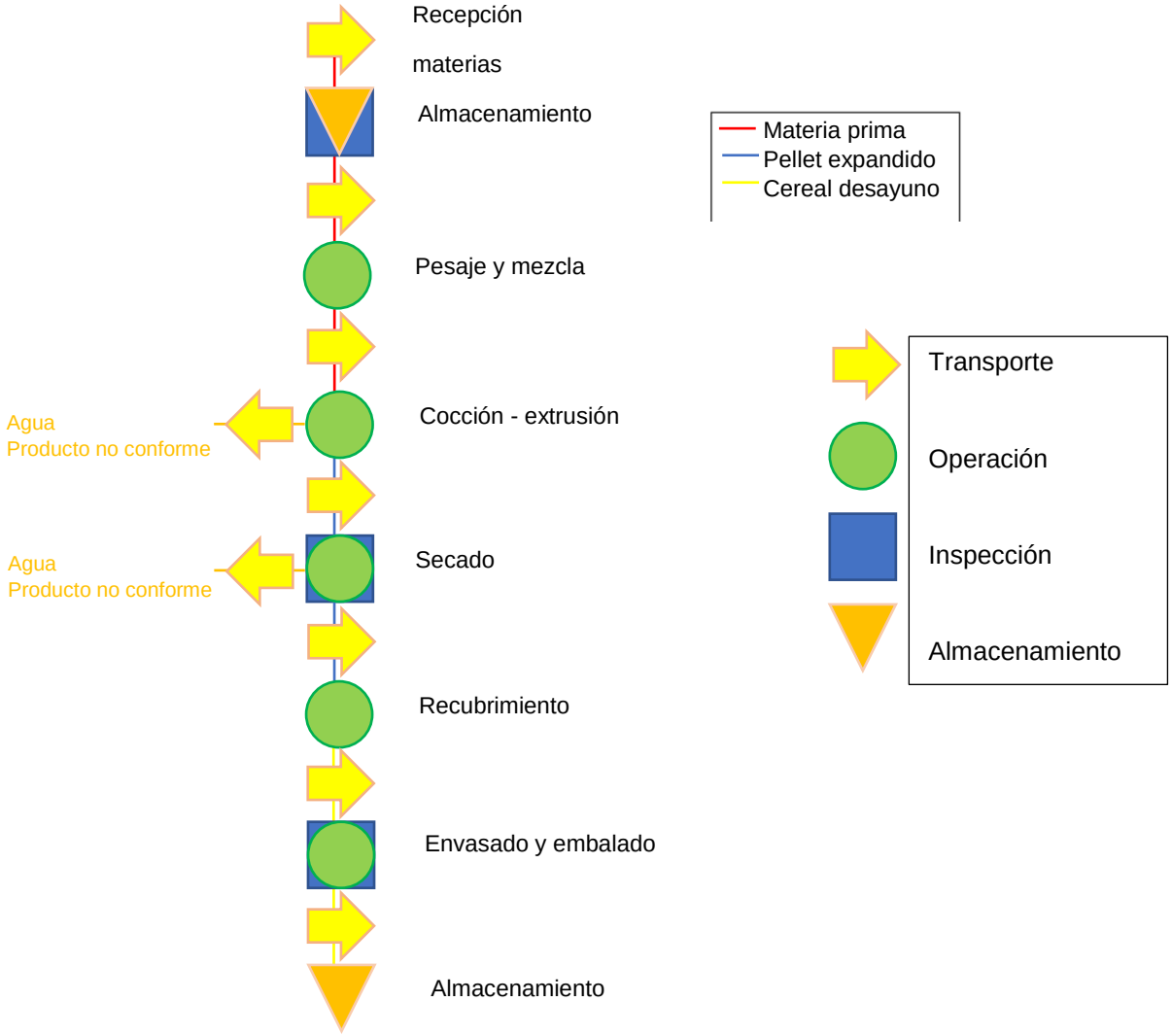


Figura 3. Diagrama de recorrido de la elaboración de cereales de desayuno.

8.1.3. Tabla relacional de actividades

Para realizar la tabla relacional de actividades se van a usar las distintas zonas establecidas anteriormente. Con esto se obtiene la información necesaria para saber la proximidad que ha de haber entre ellas con lo que nos ayudara a diseñar posteriormente la planta.

En las siguientes tablas se definen los criterios con los que se va a realizar la tabla relacional (tabla 6), estos criterios indicaran como se

relacionan las actividades, así como la escala para valorar esta relación (tabla 7) que aporta la importancia de relación entre dichas actividades.

Motivo	
1	Proximidad en el proceso
2	Higiene
3	Control
4	Sin relación directa
5	Seguridad en el producto
6	Utilización de material común
7	Accesibilidad

Tabla 6. Motivos que se van a valorar en la tabla relacional.

Código	Relación	Color asociado
A	Absolutamente necesaria	Rojo
E	Especialmente importante	Amarillo
I	Importante	Verde
O	Ordinaria	Azul
U	Sin importancia	Negro
X	Rechazable	Marrón

Tabla 7. Escala de valoración de la tabla relacional.

Aunando las actividades, los criterios y la escala de valoración se obtiene la tabla relacional de actividades. En esta tabla o matriz, se tiene en cuenta tanto un criterio como una valoración entre dos actividades, indicando de este modo la proximidad y el motivo elegido que los sustenta.

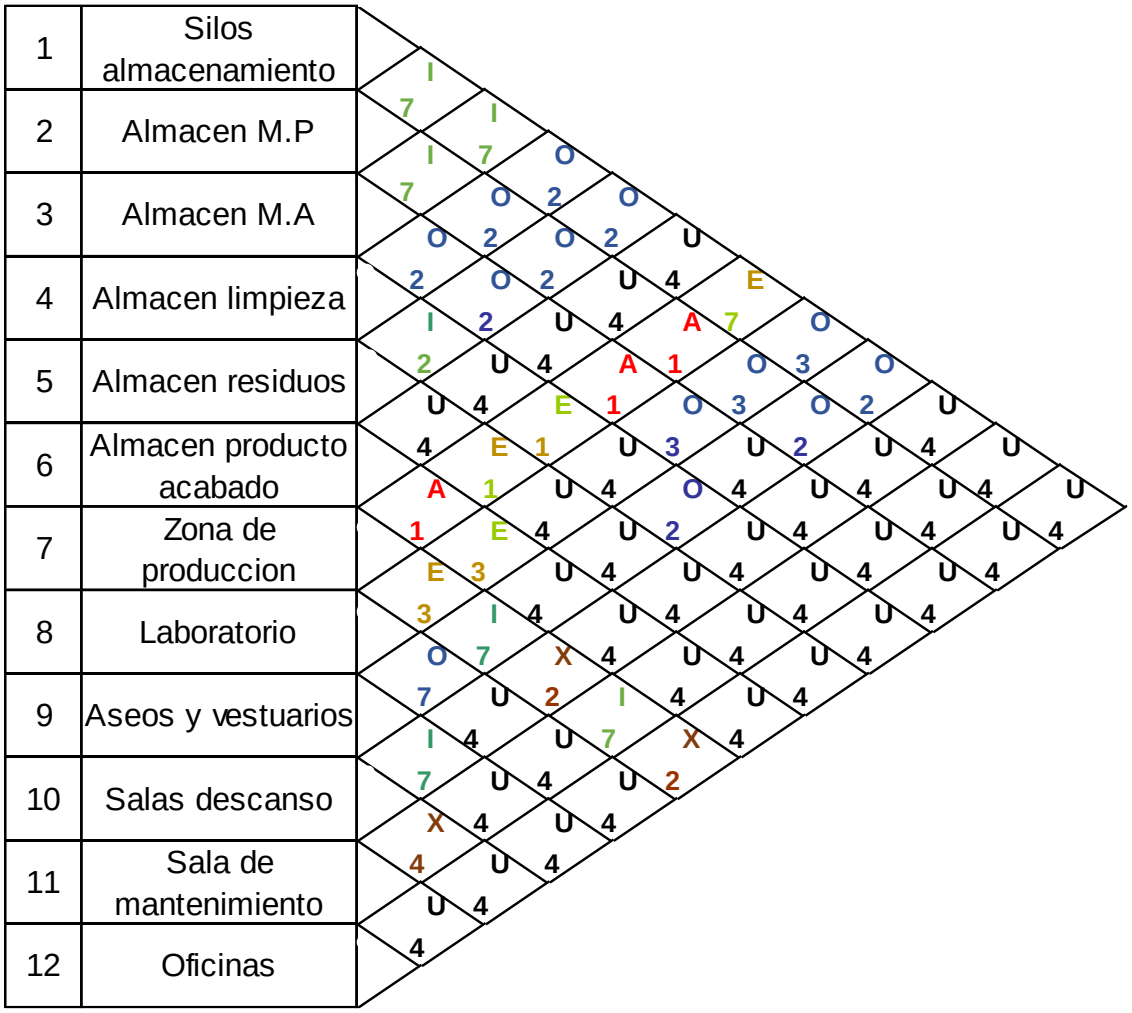


Figura 4. Tabla relacional de actividades.

8.1.4. Diagrama relacional de recorridos y actividades

Mediante la realización de un diagrama de recorridos y actividades, representamos en un grafo la información más importante recogida en la tabla relacional de actividades. Este estudio, junto con el diagrama es un paso previo importante para el estudio y cálculo de los espacios de la planta. Con esto se puede realizar un diseño de la planta de forma eficaz y consiguiendo un proceso productivo efectivo sin pérdidas de tiempo por desplazamientos innecesarios, manteniendo una higiene y un control de los procesos y materias de manera adecuada.

En este grafo se van a indicar las relaciones más importantes de la tabla A, E, I y X. estas al ser las relaciones más importantes son las que van a condicionar el diseño final de la planta. En la siguiente tabla (tabla 3) se indica la importancia de los caminos.

Símbolo	Relación	representación
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
X	Rechazable	

Tabla 8. Simbología aplicada en el diagrama relacional de recorridos y actividades.

Para facilitar la lectura, el entendimiento y la realización del diagrama, en la siguiente tabla, se agrupan las actividades según su importancia en las relaciones. Mientras que en la figura siguiente (Figura 5) se representa mediante un grafo la relación de todas las actividades más importantes de la planta.

A 2 – 7 A 3 – 7 A 6 – 7	E 1 – 7 E 4 – 7 E 5 – 7 E 6 – 8 E 7 – 8	I 1 – 2 I 1 – 3 I 2 – 3 I 4 – 5 I 7 – 9 I 7 – 11 I 9 – 10	X 7 – 10 X 7 – 11 X 7 – 12 X 10 – 11

Tabla 9. Agrupación de las actividades según proximidad.

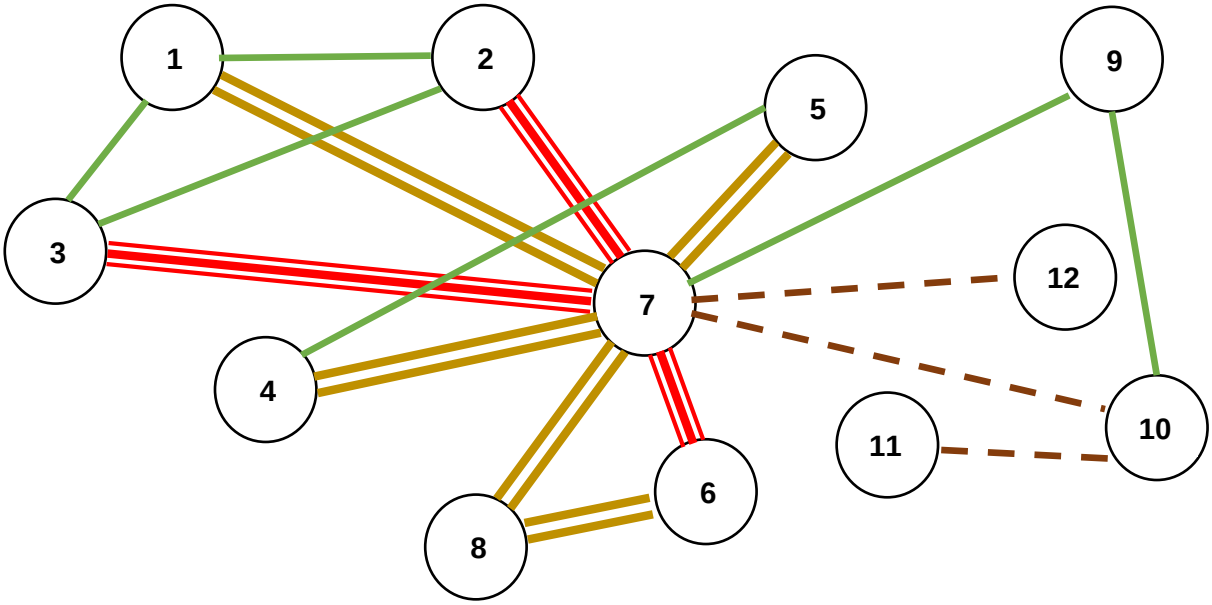


Figura 5. Diagrama grafo identificativo de relaciones de actividades.

8.1.5. Determinación de espacios

El desarrollo de este punto es esencial para conocer la superficie mínima que es necesaria para conseguir que el proceso productivo se desarrolle adecuadamente.

A continuación, como se detalla en este anejo, se explican las superficies necesarias para el diseño de la planta.

	Superficie estática (m^2)	**Sup. Evolución (m^2)**	**Superficie gravitacional (m^2)**	**Superficie útil (m^2)**	**Superficie de diseño (m^2)**
Almacén M.P.	11,61	1,16	-	56,67	65,17
Almacén de M.A.	5	0,5	-	36	41,4
Almacén de limpieza	3	0,3	-	16,96	19,5
Almacén de residuos	2	0,2	-	13,5	15,53
Almacén de P.A.	20	2	-	120	138
Sala producción	190,05	95	760	977,2	1.123,78
Oficinas	50	10	-	200	230
Pasillo	-	-	-	20	23
Zona baja	14,51	1,53	-	193,27	222,72
Total	293,47	110,34	760	1.633,60	1.879,10

Tabla 10. Cuadro resumen de superficies ocupadas.

La zona de recepción junto con la sala de descanso, los vestuarios, los aseos, el laboratorio y la sala de mantenimiento y maquinas ocupa la misma superficie que las oficinas, al encontrarse estas últimas sobre lo inicialmente mencionado. De esta forma se consigue maximizar espacios al situar las oficinas en una planta superior. En la siguiente tabla (se detallan las superficies de estas salas, para tener en cuenta en el diseño, aunque su superficie total sea igual a la de las oficinas. En la zona de la recepción también se ubican las escaleras de acceso a las oficinas junto a un ascensor como se puede apreciar detalladamente en la siguiente tabla.

	Superficie estática (m^2)	Sup. Evolución (m^2)	Superficie gravitacional (m^2)	Superficie útil (m^2)	Superficie de diseño (m^2)
Laboratorio	3	0,3	-	15	17,5
Aseos (4)	1,2	0,20	-	11,96	13,75
Vestuarios (2)	0,81	0,08	-	40,72	46,83
Sala descanso	3,5	0,35	-	20,32	23,37
Sala de mantenimiento	1	0,1	-	12,5	14,38
Ascensor	-	-	-	4,13	4,75
Escaleras	-	-	-	2	2,25
Recepción	2	0,2	-	71,64	82,39
Sala visitas	3	0,3		15	17,5
Total	14,51	1,53	-	193,27	222,72

Tabla 11. Relación de superficies de las salas ubicadas debajo de las oficinas.

8.1.6. Diagrama relacional de espacios

Este punto muestra, mediante un diagrama, la relación de los apartados anteriores. para este diagrama se tienen en cuenta las superficies diseño establecidas, así como la relación entre las distintas áreas con la información de grafo.

Para esta ver mejor esta relación tenemos la Figura 6 que es el diagrama relacional de espacios. En él se puede comprobar el grado de cumplimiento de la relación entre espacios. Como se puede comprobar con este diagrama se cumplen 4 de las 5 de las relaciones especialmente importantes, las 3 absolutamente necesarias y las 7 importantes.

Por todo esto se puede considerar que el espacio diseñado tiene una distribución adecuada para el proceso productivo, siendo este el más eficiente y eficaz para llevar a cabo el trabajo.

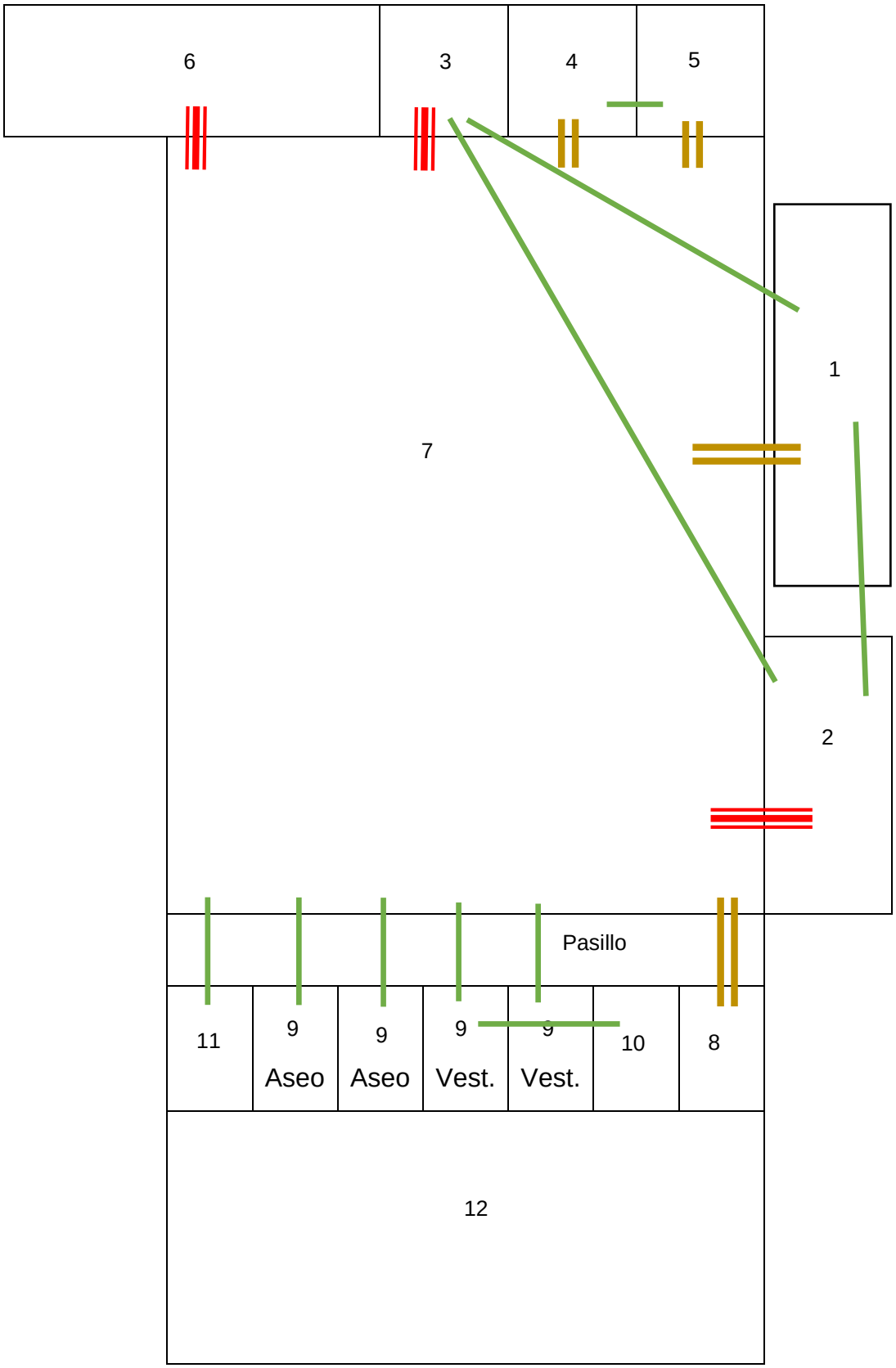


Figura 6. Diagrama relacional de espacios.

9. PERSONAL

En este punto se detalla todos los trabajadores necesarios para la industria que aquí se proyecta.

- Gerente: es el dueño de la industria, se encargará de todos los aspectos económicos y financieros y gestión general de la industria.
- Responsable de compras, ventas y marketing.
- Responsable de producción por turno: persona responsable de todo el proceso de producción de los cereales de desayuno, así como el encargado de la recepción de las materias primas y la expedición de los productos terminados. Total 2 personas.
- Un administrativo
- Un responsable de calidad e I+D+I
- Operarios: 6 personas por turno en la zona de producción y envasado, total 12 personas.
- Limpieza y mantenimiento: 1 persona responsable del mantenimiento general y otra persona encargada de la limpieza.

El proyecto cuenta con 20 trabajadores, con posibilidad de ampliar la plantilla según se amplíen las necesidades productivas.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 5: ESTUDIO GEOTECNICO

INDICE ANEJO 5. ESTUDIO GEOTECNICO

1. Antecedentes 3
2. Morfología del territorio 3
3. Geología 4
4. Geotecnia 5
5. Edafología 5
6. Climatología 6
7. Hidrología e hidrogeología 7
8. Vegetación 8
9. Vías pecuarias y elementos culturales 8
10. Usos del suelo 9
11. Ensayos realizados 9
    11.1. Ensayos de clasificación 9
    11.2. Ensayos mecánicos 10
12. Informe geotécnico 10
13. Conclusiones 11

1. ANTECEDENTES

El proyecto se ubica en el polígono industrial del término municipal de Magaz de Pisuerga, que se encuentra al sudeste de la ciudad de Palencia. Es limítrofe con los términos municipales de Villalobon y Villamediana por el norte, con Villamediana y Reinoso de Cerrato por el este, con Reinoso de Cerrato y Soto de Cerrato por el sur y con Palencia y Villamuriel de Cerrato por el oeste.

El núcleo urbano esta atravesado por la A-62 y por la carretera N-620 que unen las ciudades de Palencia y Burgos. El desarrollo urbano se ha producido a ambos lados de la autovía con distintos proyectos dejando el pueblo dividido en dos, a un lado se encuentra el casco antiguo y en el contrario el polígono industrial, un hotel y diversas urbanizaciones.

Las comunicaciones, por carretera (conexión con las ciudades de Palencia, Valladolid y Burgos) y ferrocarril, el escaso desarrollo urbanístico debido al desarrollo ordenado del suelo urbanizable del plan urbanístico del ayuntamiento, así como los elementos del paisaje que rodean el término municipal, hacen del término municipal un lugar que se preocupa por mantener su carácter, a la par que lo acompaña con el progreso.

2. MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

El territorio se caracteriza por poseer un relieve generalmente plano, que se va transformando poco a poco en un relieve cimbreante. Presenta algún cerro disperso y un gran paramo ubicado al noroeste del territorio, morfología del terreno típica de la meseta castellana. El relieve va aumentando desde los 720 m de altitud a orillas del rio Pisuerga hasta los 872 m del cerro de El Castillo, siendo el punto más alto de la zona. El polígono industrial se encuentra a una altitud media de 750 m, con una situación en pendiente (imagen 1).



Imagen 1. Altitud media del polígono industrial. Fuente: IGME.

3. GEOLOGIA

El territorio en estudio, perteneciente a la ubicación del polígono industrial, se caracteriza por poseer varios accidentes geológicos; la Facies Dueñas compuestos principalmente de margas y arcillas con niveles importantes de carbonatos y yesos y las Facies de Tierra de Campos compuestas por arenas y lutitas con calcretas y paleosuelos intercalados, todo ubicado en la mitad oeste del territorio de formaciones de origen terciario. Según se avanza hacia la salida del sol (hacia el este), el estrato geológico cambia a ser de origen cuaternario, con formaciones aluviales y fondos lacustres, predominando los cantos, las arenas, los limos, las arcillas y los travertinos y, englobada por la anterior, la formación de abanicos aluviales, glacis y superficies complejas, con gravas, arenas, limos y arcillas como componentes mayoritarios.

Todo lo anteriormente explicado se puede apreciar en la imagen que se presenta a continuación (imagen 1), en la que se detallan las formaciones geológicas explicadas.

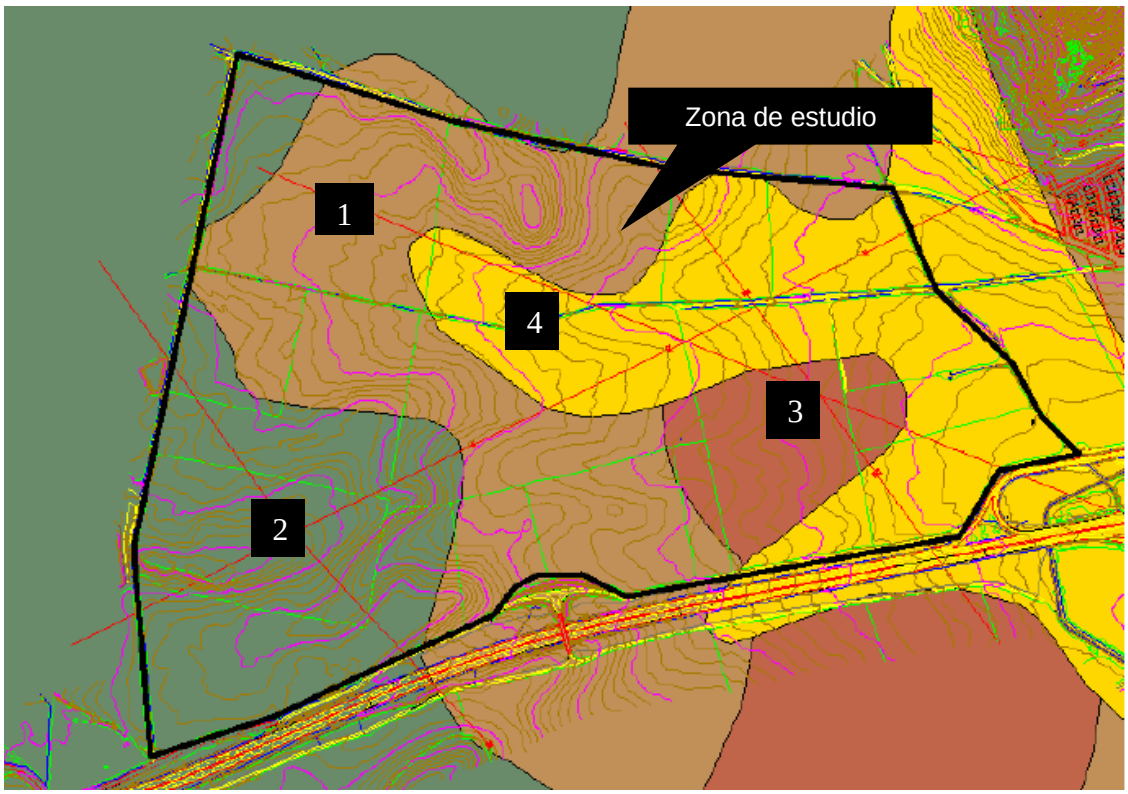


Imagen 2. Geología del polígono industrial de Magaz de Pisuerga

1.- Facies Dueñas: margas, arcillas con carbonatos y yesos. Ocasionalmente se encuentran zonas con glauberita.

2.- Facies Tierra de campos: con arenas y lutitas e intercalaciones de calcretas y paleosuelo.

3.- Abanicos aluviales, glacis y superficies complejas compuestas de gravas, arenas, limos y arcillas.

4.- Aluvial y fondos lacustres con cantos, arenas, limos, arcillas y travertinos.

4. GEOTECNIA

El suelo se caracteriza por ser principalmente de tipo granulado, estando constituido por gravas y arenas, por lo que puede calificarse como un suelo adecuado para la construcción. También se presenta un segundo grupo de materiales de naturaleza cohesiva, como pueden ser las arcillas, en cuyo caso se pude clasificar como un suelo tolerable para las tareas.

La capa superior del suelo, dígase la tierra vegetal y rellenos. las calicatas llevadas a cabo en el terreno, identifican esta capa como no apto para el uso como explanada o como material de terraplén, debido a su composición heterogénea y a la presencia, tanto de material antrópico como de un alto porcentaje de materia orgánico, con un espesor variable que van desde los 0,3 m hasta los 1,1 m.

En las calicatas también se ha encontrado la presencia en zonas puntuales de calizas bajo el suelo a distintas profundidades que van desde los 0,8 m hasta los 2,7 m.

En las calicatas realizadas se ha buscado la capa freática, hallándose a una profundidad de 2 m cerca del arroyo del Val. La cota de la explanada debe situarse a 0,08 m mínimo por encima de la capa freática, en las zonas donde el suelo es adecuado y a 1 m en las zonas donde el suelo está calificado como tolerable. La zona de la explanada donde los suelos son adecuados adquiere una categoría de E-1, según la Norma 6.1-IC, en la que se detallan las “Secciones de Firme”. En las zonas donde el suelo está calificado como tolerable se debe aportar material de coronación entre 0,045 y 0,06 m para conseguir la calificación adecuada del suelo y posteriormente la categoría del firme.

5. EDAFOLOGIA

El suelo donde se ubica el polígono, perteneciente a los páramos detríticos del Pisuerga son ácidos y fríos. Tienen una limitación para el cultivo debido a su composición, por lo que en las zonas donde el espesor de las rañas es escaso hay problemas de drenaje, encharcándose en invierno y compactándose en verano.

El suelo del sector se puede diferenciar por dos tipos de materiales presentes en el, por un lado, tenemos los materiales granulares como las gravas y las arenas, mientras que, por el otro lado, tenemos la materia arcillosa.

La erosión que afecta al terreno donde se ubica el polígono en cuestión, es de entre 25 y 50 T/Ha/año, considerándose una erosión medio-alta.

6. CLIMATOLOGIA

Para realizar el análisis climatológico de Magaz de Pisuerga, se utilizan los datos recogidos por la estación climatológica de Palencia "observatorio", cuyas coordenadas de localización son 420034 N, 043338 W y 736 m (latitud, longitud y altitud).

Una de las características climatológicas de Palencia es debido a su situación. En el norte, en la zona de montaña de la provincia presenta climatología atlántica, mientras que, en el sur donde se ubica la zona de estudio del proyecto, dicho el clima es mediterráneo continentalizado.

A continuación, se presentan los datos de pluviometría y temperatura medias, obtenidos de la estación meteorológica.

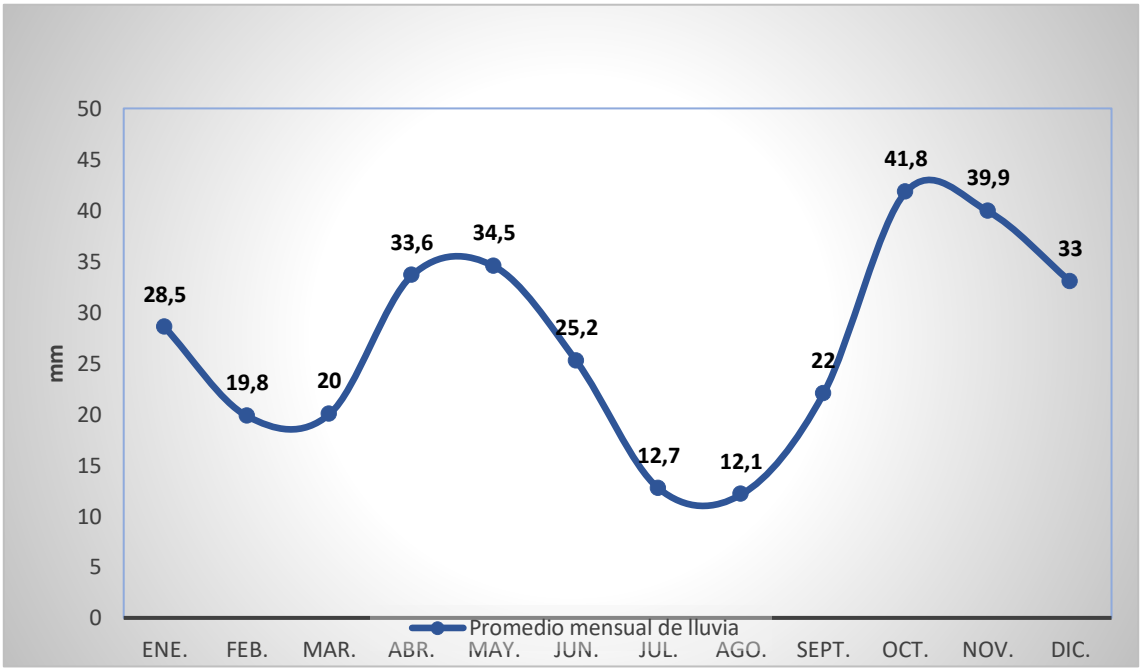
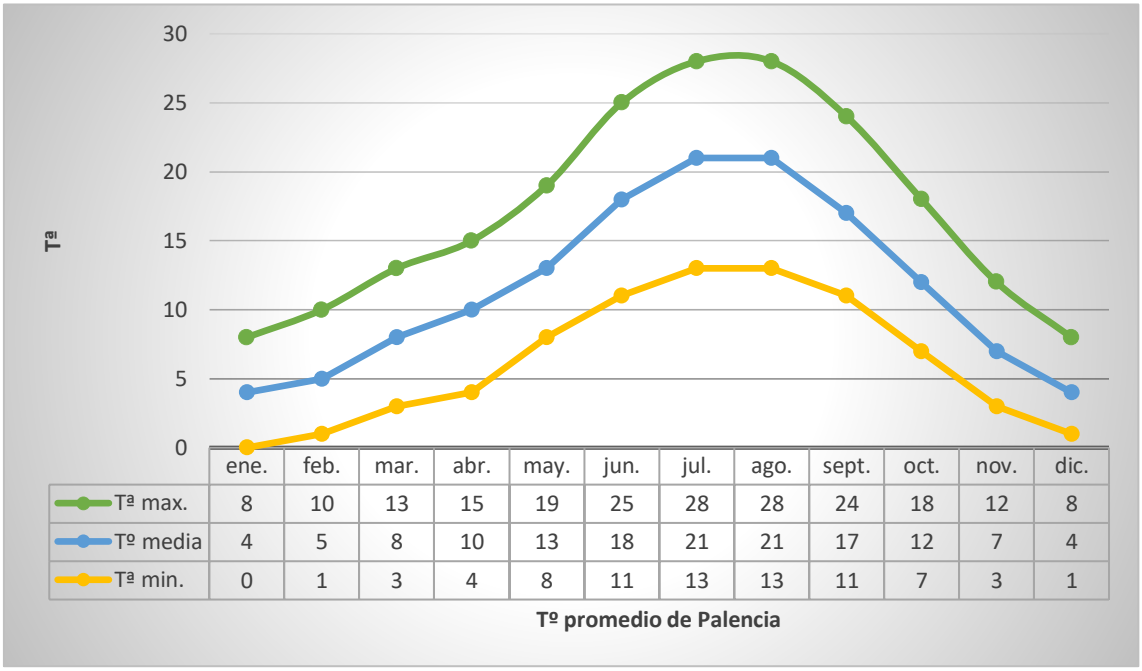


Imagen 3. Precipitaciones medias en el observatorio de Palencia. Fuente: datos obtenidos de AEMET.

Se pueden apreciar variaciones en la precipitación a lo largo de los meses coincidiendo con las estaciones. En los meses de verano la precipitación media es de 12,5 mm coincidiendo con la subida de la temperatura que se produce en los meses estivales. Mientras que en la primavera y el otoño las precipitaciones suben, siendo mayores en el otoño, alcanzando una precipitación media de 42 mm.



	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Tª max.	8	10	13	15	19	25	28	28	24	18	12	8
Tº media	4	5	8	10	13	18	21	21	17	12	7	4
Tª min.	0	1	3	4	8	11	13	13	11	7	3	1

Imagen 4. Temperaturas máxima, media y mínima de Palencia. Fuente: datos obtenidos de AEMET.

La temperatura media máxima en los meses de verano (julio y agosto) es de 28 ºC, mientras que la temperatura media mínima es de 13 ºC esos mismos meses, con una media de 21 ºC.

Durante los meses de invierno hay una temperatura máxima media de 8 ºC y una temperatura mínima media de 1 ºC, siendo la temperatura media en invierno de 4 ºC.

7. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA



Imagen 5. Situación de los arroyos en la zona de estudio. Fuente: IGME.

En los terrenos donde se ubica el polígono industrial esta atravesado por dos arroyos (imagen 5), uno es el arroyo del Val ubicado al este del polígono y continuando por el sur del municipio, que vierte sus aguas directamente en el rio Pisuerga con carácter permanente. El segundo arroyo, es el arroyo Quiñones de régimen estacionario, que añade el agua que porta a la altura del paraje de las Alcantarillas.

Las aguas de escorrentía que se producen con lluvias fuertes pueden quedar retenidas en las diversas vaguadas que presenta la superficie del terreno en el sector estudiado.

Cabe destacar la presencia del Canal de Alfonso XIII de Villalaco, de construcción humana, cuyo trazado surca el sureste del polígono sin afectar el día a día del polígono por que se encuentra en la parte externa del mismo.

El sistema acuífero del terreno estudiado pertenece a la unidad hidrogeológica de Burgos-Aranda, enclavada en la cuenca del Duero y cuya naturaleza es detrítica.

8. VEGETACION

El terreno donde se ubica el polígono tiene una predominancia de plantas herbáceas cultivadas. La vegetación natural (rastrojos y matorrales), de carácter oportunista y en competencia con los cultivos, se da principalmente en los terrenos agrícolas abandonados o en los bordes de los caminos.

En las zonas que están junto a los arroyos ya mencionados anteriormente, debido a la presencia de humedad presentan una cubierta vegetal mas variada compuesta por carrizos y junquillos. Igualmente debido a esta humedad se puede encontrar algún grupo de chopos, principalmente junto al arroyo del Val.

En las laderas de los cerros se pueden encontrar pinares de plantación con pinos piñoneros, que ayudan a minimizar la erosión del suelo.

9. VIAS PECUARIAS

El terreno en estudio se encuentra rodeado por el norte por la via pecuaria del Camino Viejo de Palencia. Presenta una anchura variable a lo largo de todo su recorrido, con un valor medio de 20,45 m. Por el oeste esta delimitado por el camino del Anisal, cuya anchura media des de 19,8 m.

Según el informe de la Delegación Territorial de Cultura de Palencia, en la zona de estudio no hay ningún tipo de yacimiento arqueológico que se encuentre catalogado, ni ningún tipo de elemento cultural que pueda ser de interés.

10. USOS DEL SUELO

El terreno, actualmente, está preparado para ser usado como suelo industrial. Antes de su recalificación la superficie se utilizaba para el cultivo agrícola de regadío.

11. ENSAYOS REALIZADOS

Con las catas realizadas y las muestras obtenidas, se procede a la realización de diversos ensayos para clasificar el terreno y ensayos mecánicos. Se han realizado tres catas del terreno para asegurar una mayor fiabilidad de los estudios.

Los ensayos de clasificación se realizan con la intención de identificar los estratos del suelo y los ensayos mecánicos son utilizados para determinar los parámetros geotécnicos del suelo, analizando la resistencia del mismo bajo la acción de cargas determinadas.

11.1. Ensayos de clasificación

- Granulometría: utilizado para conocer la textura del suelo, realizado siguiendo lo establecido por la norma UNE 101:1995, “Análisis granulométrico por tamizado”. El terreno tiene la siguiente textura:
    - Grava: 34 %
    - Arenas: 21,26 %
    - Arcillas: 30 %
    - Finos: 14 %

  Dado que el terreno presenta mayor porcentaje de grava, el terreno que clasifica como tal según la ASTM.

- Limites Attenberg: prueba utilizada para conocer las propiedades plásticas que presenta la fracción fina del suelo. Al realizar la prueba por el tamiz pasa un 62 % del material de la muestra, se establece un LL de 31 y un IP de 11, con lo que nos da un índice de grupo según H.R.B de 8. Se clasifica el suelo como arcilloso y su valoración como cimiento según la profundidad va de buena a muy buena.
    - LL (limite liquido): contenido de humedad del suelo en estado semilíquido.
    - LP (limite plástico): separa los estados semisólidos y plásticos.
    - IP: es la diferencia entre LL e IP.

- Densidad y humedad: se procede a determinar la humedad, la densidad seca y la densidad húmeda de las muestras recogidas.
    - Humedad en peso seco: 19 %
    - Relación de huecos: 0,77
    - Porosidad: 44 %
    - Grado de saturación: 65,2 %
    - Peso volumétrico húmedo: 1,73 g/cm^3
    - Peso volumétrico seco: 1,44 g/cm^3
- Determinación de sulfatos: la muestra no presenta sulfatos en los análisis.

11.2. Ensayos mecánicos

- Ensayos a compresión simple: tras realizar la prueba con las tres muestras tomadas, se obtienen las curvas de tensión – deformación, con esto se determina que la compacidad del suelo es igual a 0,25 N/mm^2.

12. INFORME GEOTECNICO

Con todos los datos recabados tanto en el campo como en los ensayos de laboratorio, se detallan las características del suelo y su adaptabilidad a la construcción de la industria.

- Limites Attengerg: LL = 31, LP = 20, IP = 11.
- Índice de expansibilidad: no representa peligroso.
- Índice de desecación: ID = 0,35.
- Sulfatos:
    - Sulfatos del terreno: 0,07 %.
    - Sulfatos del agua: 8 mg/l.
    - Agresividad del terreno: débil.
- La consistencia del terreno es de 0,034 N/mm^3, resultando un suelo firme.
- Características mecánicas del terreno:
    - Tensión de rotura a compresión simple: 0,21 N/mm^2.
    - Nº de golpes: 18.
    - Resistencia de punta según el ensayo penetrometrico dinámico: 10.



Imagen 6. Situación de las catas de terreno para el estudio.

1. Lat.: 41º 58’ 49’’ Lon.: -4º 27’ 27’’
2. Lat.: 41º 59’ 6’’ Lon.: -4º 27’ 25’’
3. Lat.: 41º 58’ 58’’ Lon.: -4º 26’ 46’’

13. CONCLUSIONES

Tras realizar todos los análisis pertinentes se pude decir que el suelo en el que se asentara el proyecto sirve para la cimentación de la obra, dado a las buenas características para la construcción. El terreno presenta una consistencia firme con buena resistencia a la compresión simple.

La resistencia del suelo es de 0,25 N/mm^2 y no hay asientos diferenciales que afecten a la futura estructura.

Durante la construcción del edificio industrial será necesario comprobar en el lugar los resultados obtenidos, comprobando que los resultados de los ensayos son buenos.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LA OBRA

SUBANEJO 6.1: ESTRUCTURA

Alumno: Adrián Torres Del Blanco
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE SUBANEJO 6.1 ESTRUCTURA

1. Justificación de la solución adoptada 5
1.1. Estructura 5
1.2. Cimentación 6
1.3. Método de cálculo 7
1.3.1. Hormigón armado 7
1.3.2. Acero laminado y conformado 8
1.4. Cálculos por ordenador 8
2. características de los materiales a utilizar 9
2.1. Hormigón armado 9
2.1.1. Hormigones 9
2.1.2. Acero en barras 9
2.1.3. Acero en mallazos 10
2.1.4. Ejecución 10
2.2. Aceros laminados 10
2.3. Aceros conformados 10
2.4. Uniones entre elementos 11
2.5. Muros de fabrica 11
2.6. Ensayos que realizar 11
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles 11
3. Acciones necesarias para el cálculo 12
3.1. Cargas superficiales 12
3.1.1. Pavimentos y revestimientos 12
3.1.2. Sobrecarga de tabiquería 12
3.1.3. Sobrecarga de uso 13
3.1.4. Sobrecarga de nieve 13
3.2. Acciones de carga variable 13
3.2.1. Altura de coronación del edificio 13
3.2.2. Grado de aspereza 13
3.2.3. Presión dinámica del viento 13
3.2.4. Zona eólica 13
3.2.5. Acciones térmicas y reologicas 13

3.2.6. Acciones sísmicas 13
4. Comprobaciones de acciones a considerar 13
4.1. Hormigón armado 13
4.2. Acero laminado y acero conformado 16
5. Cálculo de la estructura 17
5.1. Nave principal 20
5.2. Nave auxiliar 287

1. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

El proyecto de la planta de elaboración de cereales de desayuno sin gluten, ubicado en el polígono industrial de Magaz de Pisuerga, cuenta con las siguientes características, siendo estas la opción que mejor se adapta para el desarrollo de la actividad, este proyecto está dividido en dos naves:

- Nave principal:
  - Luz de 20 m.
  - Longitud de 60 m.
  - Separación entre pórticos de 5 m.
  - Altura a alero 6 m.
  - Altura a cumbrera 8,04 m.
  - Cubierta a dos aguas con pendiente de 12%.
- Nave secundaria:
  - Luz de 8 m.
  - Longitud de 25 m.
  - Separación entre pórticos 5 m.
  - Altura a alero 8 m.
  - Altura a cumbrera 8,84m.
  - Cubierta a dos aguas con pendiente de 12%.

Todo esto queda recogido en el *Anejo 2. Ficha urbanística*. Los cálculos de la estructura se dividen en dos naves para poder realizar adecuadamente los cálculos.

1.1. Estructura

Para llevar a cabo la construcción de las naves se proyecta la utilización de acero S275 J0. Hay que diferenciar entre las dos naves de las que se compone el proyecto:

- Nave principal:

Se divide en 13 pórticos rígidos, con una separación entre pórticos de 5 m.

Hay que diferenciar entre los pórticos hastiales y los pórticos tipo. Los pórticos hastiales se componen de 5 pilares, los dos exteriores y tres centrales. Los perfiles externos cuentan con vinculaciones empotradas, mientras que las uniones de los pilares centrales serán vinculaciones articuladas. Los primeros pilares internos se separan de los pilares

externos a 5 m, y el central a 10 m. Todos los pilares se componen de elementos HEB 200.

Para rigidizar la estructura se utilizan arriostramientos para unir los pórticos con perfiles IPE 80, con uniones empotradas.

Los dinteles de los pórticos se diseñan con perfiles IPE 300.

Como tirantes tenemos unas barras macizas de acero de 18 mm.

- Nave auxiliar:

Se compone de 6 pórticos, 2 hastiales y 4 tipo. Los pórticos cuentan con una separación entre los mismos de 5 m.

Mediante el uso de cartelas, se ha conseguido que los pilares de los políticos sean HEB 220. Los pórticos hastiales cuentan con un pilar central unido a la cumbrera. Este pilar se encuentra a 4 m desde cualquier extremo del pórtico.

Del mismo modo, las vigas son perfiles IPE 180, los rigidizadores son IPE 80 y las correas del mismo modo son IPE 80. Los tirantes para reforzar los pórticos hastiales están compuestos por barras redondas macizas de 30 mm.

Las correas se separan una de otra con una distancia de 0,836 m.

1.2. Cimentación

La estructura se sustenta sobre zapatas superficiales aisladas realizadas con hormigón armado HA-25/B/20/XC2, con pernos de anclaje de acero B-500-S y placas y cartelas de acero S275 J0.

Estos elementos se realizarán mediante hormigón armado y las tensiones máximas de apoyo no tiene que superar la tensión admisible del terreno de 25 N/mm^2.

El proyecto cuenta con diferentes tipos de zapatas, que se diferencian según la nave y el tipo de pórtico:

- Nave principal:
  - Zapata pórtico hastial posterior:
    - Zapatas: 1,80 x 1,80 x 1,00 m.
    - Pernos: 180 mm x Ø 20mm.
    - Placa base: 410 x 420 x 25 mm.
    - Cartelas: 100 x 420 x 12 mm.
  - Zapata pórtico hastial anterior:
    - Zapatas: 1,80 x 1,80 x 1,00 m.
    - Pernos: 150 mm x Ø 20mm.

- Placa base: 410 x 420 x 25 mm.
- Cartelas: 100 x 420 x 12 mm.

- Zapata pórtico tipo:
  - Zapatas: 2,30 x 2,30 x 1,1 m.
  - Pernos: 350 mm x Ø 20 mm.
  - Placa base: 410 x 460 x 30 mm.
  - Cartelas: 150 x 460 x 15 mm.

- Nave auxiliar:
  - Zapata tipo 1 (pórtico hastial):
    - Zapatas: 2,30 x 2,30 x 1,50 m.
    - Pernos: 200 mm x Ø 20 mm.
    - Placa base: 430 x 480 x 30 mm.
    - Cartelas: 150 x 480 x 15 mm.
  - Zapata tipo 2 (pórticos tipo):
    - Zapatas: 2,30 x 2,30 x 1,50 m.
    - Pernos: 200 mm x Ø 20 mm.
    - Placa base: 430 x 480 x 30 mm.
    - Cartelas: 150 x 480 x 15 mm.

1.3. Método de calculo

1.3.1. Hormigón armado

Es importante conocer las solicitaciones que se generan en la estructura, por lo que se consideran los principios de mecánica racional y las teorías clásicas de la resistencia de materiales y elasticidad.

Como método de cálculo se utilizan los cálculos de los estados limites, con el que se pretende conocer y limitar los efectos de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes determinados, siendo inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales. En los estados limites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede). Por otro lado, en los estados límites de utilización se comprueban las deformaciones (flechas) y vibraciones (si procede).

Una vez definidos los estados de carga según su origen, es necesario calcular las combinaciones con los coeficientes de mayoración y minoración establecidos según los coeficientes de seguridad definidos en el art. 10 del código estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art. 9 del mismo.

$$\text{Situaciones no sismicas} = \sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

$$\text{Situaciones sismicas} = \sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + A_E + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo una proporcionalidad entre los esfuerzos y las deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas

1.3.2. Acero laminado y conformado

Los elementos metálicos han sido dimensionados según el CTE SE-A (seguridad estructural), determinando los coeficientes de aprovechamiento y las deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo con los principios de la mecánica racional y la resistencia de materiales.

Se elaboran cálculos lineales de segundo orden, donde se admiten localmente plastificaciones de acuerdo con lo indicado en la norma.

Se configuran los cálculos suponiendo que la estructura va a estar sometida a acciones exteriores, ponderando para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, no mayorando las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo con las indicaciones de la norma.

1.4. Cálculos por ordenador

Mediante la utilización de un programa informático se han obtenido las solicitaciones y el dimensionado de los elementos estructurales que componen el proyecto.

Con el programa Metalpla XE11 se ha dimensionado y calculado la estructura del proyecto, componiéndose de los pilares y las vigas, así como las correas, los arriostramientos y las uniones de los pórticos.

2. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

2.1. Hormigón armado

2.1.1. Hormigones

	Elementos de hormigón armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm^2)	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32,5 N	CEM I/32,5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m^3)	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	XC2
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico
Coeficiente de minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm^2)	16,66	16,66

Tabla 1. Especificaciones del hormigón armado.

2.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Limite elástico (N/mm^2)	500
Nivel de control previsto	Estadístico
Coeficiente de minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm^2)	434,78

Tabla 2. Especificaciones del acero en barras.

2.1.3. Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Limite elástico (kp/cm²)	500

Tabla 3. Especificaciones del acero en mallazos.

2.1.4. Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de control previsto	Normal
B. Coeficiente de mayoración de las acciones desfavorables permanentes/variables.	1,5

Tabla 4. Especificaciones de la ejecución.

2.2. Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S275J0
	Limite elástico (N/mm²)	275
Acero en chapas	Clase y designación	S275J0
	Limite elástico (N/mm²)	275

Tabla 5. Especificaciones de los aceros laminados.

2.3. Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S275J0
	Limite elástico (N/mm²)	275
Acero en chapas	Clase y designación	S275J0
	Limite elástico (N/mm²)	275

Tabla 6. Especificaciones de los aceros conformados.

2.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y designación	Soldaduras	
	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos calibrados	A-4t
	Tornillos de alta resistencia	A-10t
	Roblones	
	Pernos o tornillos de anclaje	B-500-S

Tabla 7. Especificaciones de las uniones entre elementos.

2.5. Muros de fabrica

Como se determinó en el *anejo 1. Estudio de alternativas*, los cerramientos del proyecto se van a realizar mediante el uso de bloques cerámico aligerado de 14 cm.

2.6. Ensayos que realizar

Para el hormigón armado se van a realizar los ensayos necesarios de los materiales, acero y hormigón como queda registrado en la norma Cap. XVI, desde el articulo 85 y siguientes.

Para los aceros estructurales se van a realizar los ensayos indicados en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Según la norma CTE SE-C, en lo referente a la distorsión angular admisible en la cimentación, en su artículo 2.4.3 y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: l/300.

En el artículo 4.3.3 de la norma ates citada, en lo referente a los límites de deformación de la estructura, se verifica en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se verifica, por lo tanto, tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2.

En el hormigón armado, el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo con lo indicado en la norma.

Al realizar el cálculo de las flechas se tiene en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo con unas condiciones habituales de la practica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha

activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de hormigón armado y acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: δ/L<1/300	Relativa: δ/L < 1/400	Relativa: δ/L < 1/500
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: δ/L<1/300	Relativa: δ/L < 1/500 δ/L < 1/1000+0,5cm	Relativa: δ/L < 1/500 δ/L < 1/1000+0,5cm

Tabla 8. Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de hormigón armado y acero.

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: δ/h<1/300	Desplome relativo a la altura total del edificio: δ/H<1/500

Tabla 9. Desplazamientos horizontales.

3. ACCIONES NECESARIAS PARA EL CALCULO

3.1. Cargas superficiales

3.1.1. Pavimentos y revestimientos

En el caso de las cubiertas, tanto en la nave principal como en la auxiliar, se cuenta con una carga de estas de 0,4 kN/m^2. En una parte de la nave principal se cuenta con una primera planta, que ejercerá una carga de 2 kN/m^2.

3.1.2. Sobrecarga de tabiquería

Los tabiques de fábrica de cerámica aligerada con los que se realizaran los cerramientos del proyecto aportaran una carga de 1,5 kN/m^2.

3.1.3. Sobrecarga de uso

Como se marca en el DB-SE-AE, en la sobrecarga de uso se estima en 0,4 kN/m^2, siendo la cubierta colocada sobre correas para aligerar y únicamente accesible para su mantenimiento.

3.1.4. Sobre carga de nieve

Teniendo en cuenta la zona donde se desarrolla el proyecto, la altitud de la ubicación y la pendiente de las cubiertas, se estima una sobrecarga por la nieve de 0,4 kN/m^2.

3.2. Acciones de carga variable

3.2.1. **Altura de coronación del edificio**

El proyecto consta de dos edificios y cada uno cuenta con una altura de coronación distinta. Por un lado, el edificio principal, cuenta con una altura total de 8,04 m y, por otro lado, el edificio secundario tiene una altura de 8,84 m.

3.2.2. **Grado de aspereza**

Según el DB-SE-AE, el entorno del edificio se categoriza dentro de un grado de aspereza IV, al considerarse una zona urbana en general, industrial o forestal.

3.2.3. **Presión dinámica del viento**

La presión dinámica del viento en la zona donde se ubica el proyecto es de 0,45 kN/m^2.

3.2.4. **Zona eólica**

Según el CTE DB-SE-AE, el proyecto se encuentra ubicada en una zona eólica B, por lo que la velocidad básica del viento es de 27 m/s.

3.2.5. **Acciones térmicas y reologicas**

La división del proyecto en dos edificios y el uso de elementos divididos para la construcción de la estructura, no se necesitan juntas de dilatación.

3.2.6. **Acciones sísmicas**

Según la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la ubicación del proyecto en Magaz de Pisuerga, no se considera la presencia de acciones sísmicas.

4. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Hormigón armado

De acuerdo con las acciones que se han determinado anteriormente en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de estas es

favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizara el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- E.L.U. de rotura. Hormigón, según Código Estructural.

$$\text{Situaciones no sismicas} = \sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

$$\text{Situaciones sismicas} = \sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + A_E + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		**Coeficientes de combinación (Ψ)**	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_p)
Carga permanente (G)	1,00	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Sismo (A)				

Tabla 10. Coeficientes de seguridad y de combinación para situaciones persistentes o transitorias.

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		**Coeficientes de combinación (Ψ)**	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_p)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

Tabla 11. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica.

(*) fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30% de los de la otra.

- E.L.U. de rotura, hormigón en cimentaciones según Código Estructural:

$$\text{Situaciones no sismicas} = \sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

$$\text{Situaciones sismicas} = \sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + A_E + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		**Coeficientes de combinación (Ψ)**	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_p)
Carga permanente (G)	1,00	1,60	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,60	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,60	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,60	1,00	0,50
Sismo (A)				

Tabla 12. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o transitoria, hormigón en cimentaciones.

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		**Coeficientes de combinación (Ψ)**	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento(Ψ_p)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

Tabla 13. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación sísmica en hormigón en cimentaciones.

(*) fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30% de los de la otra.

4.2. Acero laminado y acero conformado

En ambos casos los coeficientes y combinaciones que se aplican son los mismos y son los que se detallan a continuación con referencia al acero laminado:

- E.L.U. de rotura en acero laminado según CTE DB-SE A:

$$\text{Situaciones no sismicas} = \sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

$$\text{Situaciones sismicas} = \sum_{j\geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + A_E + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		**Coeficientes de combinación (Ψ)**	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_p)
Carga permanente (G)	0,80	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Sismo (A)				

Tabla 14. Coeficientes de seguridad y de combinación para situación persistente o transitoria en acero laminado.

	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		**Coeficientes de combinación (Ψ)**	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_p)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

Tabla 15. Coeficientes de seguridad y de combinación de acciones para situación sísmica en acero laminado.

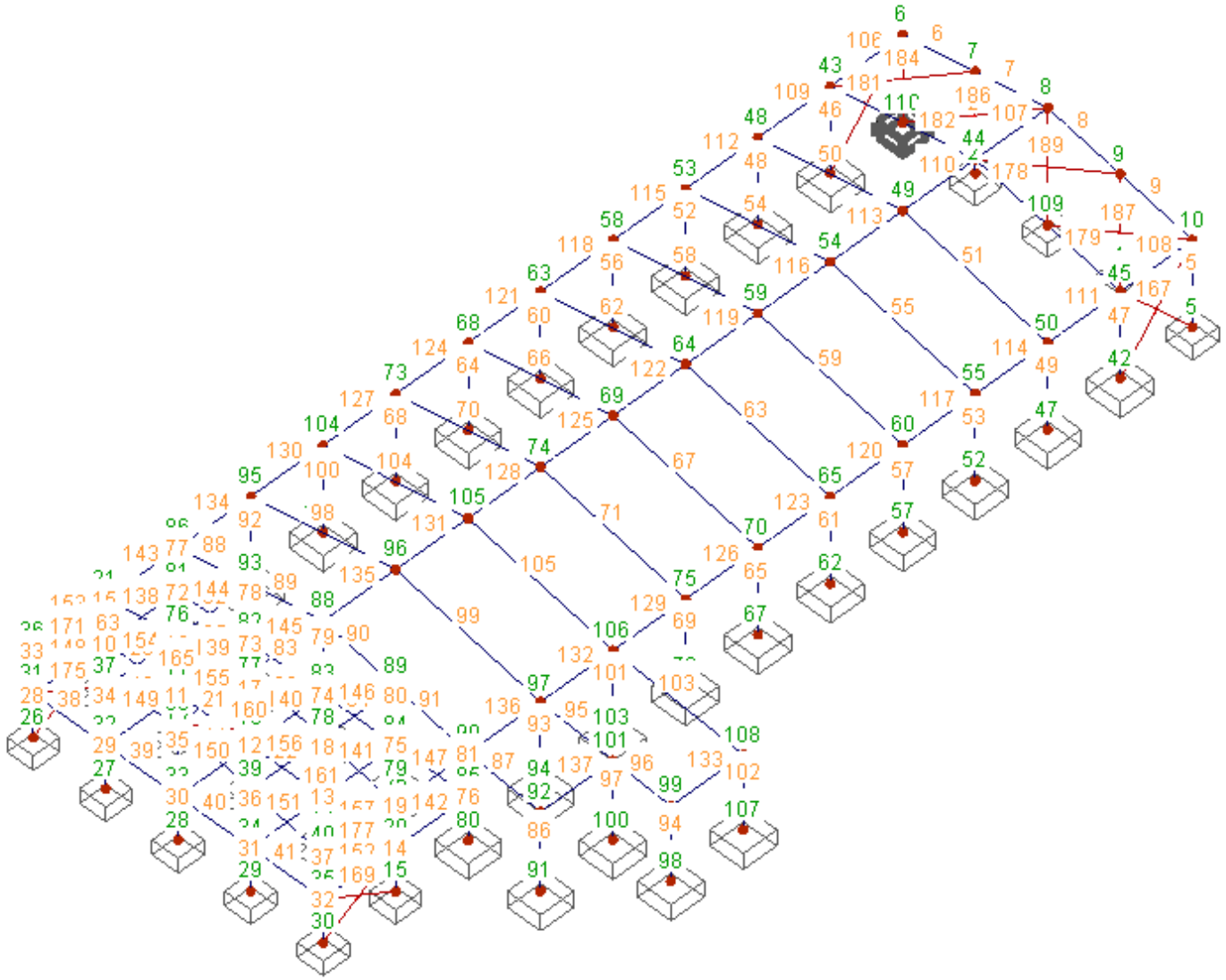
(*) fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30% de los de la otra.

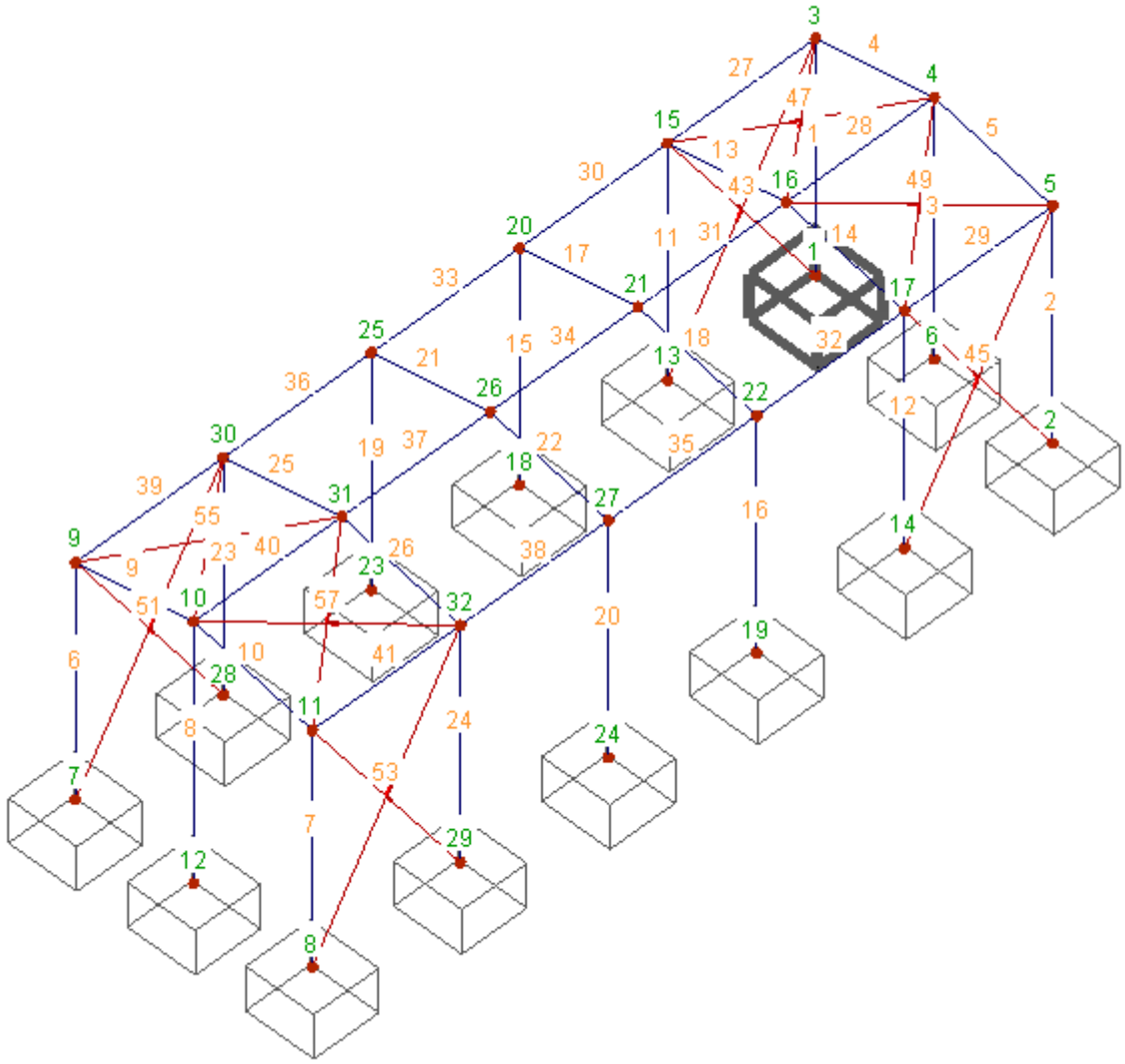
5. CALCULO DE LA ESTRUCTURA

En este apartado están adjuntos todos los cálculos y listados obtenidos mediante el software Metalpla, versión XE_11 PLUS, utilizado para proyectar las naves de este proyecto. Hay que diferenciar de las dos naves de las que se compone el proyecto.

Primero se detallarán los datos de la nave principal y a continuación los de la nave auxiliar, mostrando un esquema de cada uno.

Se presentan los cálculos de los pórticos principales, habiendo calculado las estructuras completas y verificando que las dimensiones y los cálculos son los correctos.




3
4
27
47
28
5
15
13
1
30
43
16
49
3
5
20
11
31
14
29
17
33
1
21
2
25
15
34
18
32
6
45
21
26
13
22
12
36
2
30
22
18
25
19
37
35
39
31
27
55
16
9
23
40
38
14
9
26
23
57
32
51
10
20
6
10
41
28
19
11
24
8
7
53
24
7
29
12
8

5.1. Nave principal

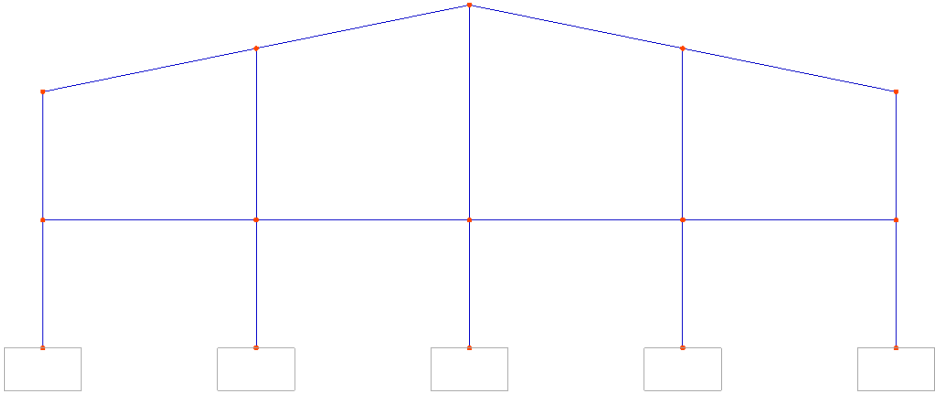


Imagen 1. Esquema pórtico hastial anterior.

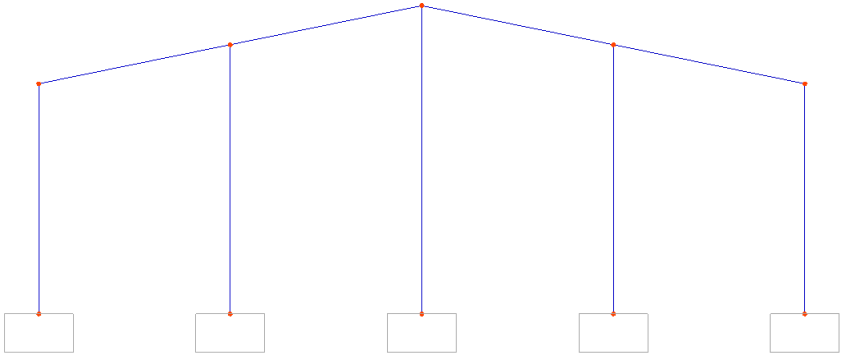


Imagen 2. Esquema pórtico hastial posterior.

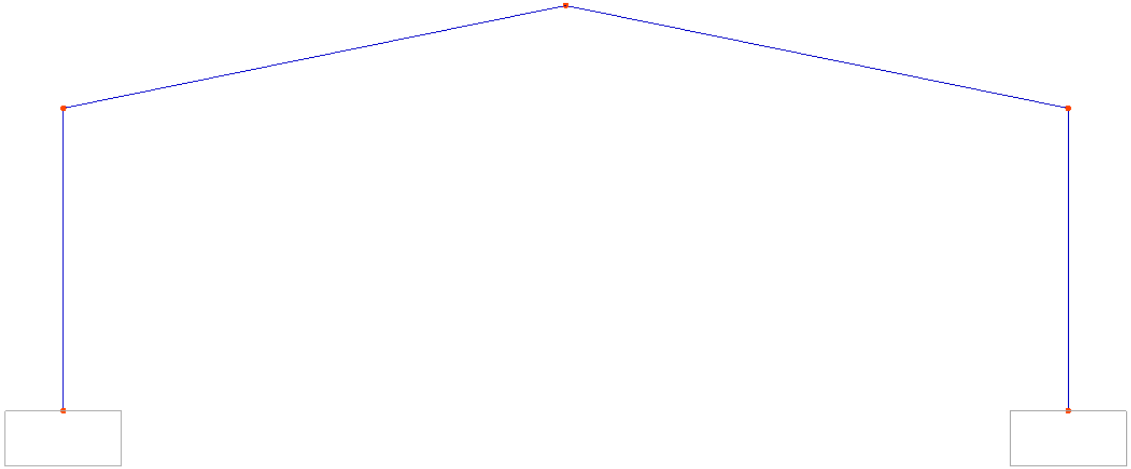


Imagen 3. Esquema pórtico tipo.

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

Datos Generales

Número de nudos	10
Número de barras	9
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	60,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	20,00 m
	Pendiente del faldón	0,12 %
	Altura de paredes	6,00 m
	Altura de cumbrera	8,04 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	727 m
Viento	Grado de aspereza	Grado IV
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Inicial/Final
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,43 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,11 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,58 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial posterior

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN) Angulo : grados sexagesimales

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00
2	9	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	1,046	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	1,046	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	1,046	90	0,00	0,00
3	9	Uniforme	Generales	1,046	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,357	0	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,642	360	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	0,815	258,5	0,00	0,00
4	6	Parcial uniforme	Generales	1,366	258,5	0,00	1,61
4	7	Uniforme	Generales	0,862	258,5	0,00	0,00
4	8	Uniforme	Generales	0,406	-78,49	0,00	0,00
4	8	Parcial uniforme	Generales	0,833	-78,49	0,00	1,61
4	9	Uniforme	Generales	0,384	-78,49	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,357	0	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,642	360	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,263	78,49	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,278	78,49	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,447	-78,49	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	0,423	-78,49	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,507	180	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,507	360	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,367	258,5	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,445	258,5	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	1,447	-78,49	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
6	9	Uniforme	Generales	1,369	-78,49	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial posterior

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1,5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2,2

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	1
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	2
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	3
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	4
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	5

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**2**	-0,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**3**	-0,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**4**	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		2,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		2,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**5**	5,26	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**6**	-0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**7**	1,91	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**8**	3,16	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		2,10	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		2,10	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**9**	-0,05	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**10**	3,18	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		2,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		2,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**11**	5,26	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**12**	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**13**	3,18	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		2,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		2,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**14**	5,26	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**15**	-0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01

Nudo : 7

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	3,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	5,25	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		3,49	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,49	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	1,91	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,27	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,27	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	3,16	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,10	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,10	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,03	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	3,17	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	5,26	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		3,49	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,49	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	3,17	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	5,25	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		3,49	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,49	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	3,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	5,24	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	1,91	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,27	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,27	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	3,15	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		2,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		2,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	3,17	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	5,25	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		3,49	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		3,49	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	3,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	5,24	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	3,17	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	5,24	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		3,48	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,48	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	1,91	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1,27	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,27	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	3,15	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,03	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	3,17	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	5,24	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	3,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	5,23	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		3,48	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,48	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 10

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**2**	0,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**3**	0,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**4**	3,18	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**5**	5,24	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**6**	0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**7**	1,92	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		1,27	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,27	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**8**	3,15	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		2,09	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		2,09	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**9**	0,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Confort		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**10**	3,18	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		2,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**11**	5,25	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		3,48	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		3,48	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**12**	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Integridad		0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**13**	3,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**14**	5,23	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**15**	0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,49	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,11	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,11	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,48	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 10

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-7,588	0,237	0,000	0,000	0,000	-0,476
	6	-2,473	0,237	0,000	0,000	0,000	-0,946
2	1	-10,909	0,554	0,000	0,000	0,000	-1,111
	6	-5,794	0,554	0,000	0,000	0,000	-2,212
3	1	-11,133	0,575	0,000	0,000	0,000	-1,154
	6	-6,018	0,575	0,000	0,000	0,000	-2,297
4	1	-2,289	-8,484	0,000	0,000	0,000	12,975
	6	2,820	3,732	0,000	0,000	0,000	1,282
5	1	-7,716	-9,001	0,000	0,000	0,000	15,391
	6	-2,612	3,216	0,000	0,000	0,000	1,963
6	1	-0,581	7,279	0,000	0,000	0,000	-7,830
	6	4,534	-6,284	0,000	0,000	0,000	4,844
7	1	-7,952	-4,660	0,000	0,000	0,000	6,926
	6	-2,840	2,669	0,000	0,000	0,000	-0,952
8	1	-11,209	-4,971	0,000	0,000	0,000	8,379
	6	-6,098	2,359	0,000	0,000	0,000	-0,541
9	1	-6,929	4,800	0,000	0,000	0,000	-5,566
	6	-1,814	-3,337	0,000	0,000	0,000	1,177
10	1	-4,060	-8,317	0,000	0,000	0,000	12,642
	6	1,049	3,899	0,000	0,000	0,000	0,612
11	1	-9,486	-8,835	0,000	0,000	0,000	15,062
	6	-4,382	3,382	0,000	0,000	0,000	1,296
12	1	-2,354	7,448	0,000	0,000	0,000	-8,169
	6	2,761	-6,115	0,000	0,000	0,000	4,168
13	1	0,801	-8,578	0,000	0,000	0,000	13,162
	6	3,826	3,636	0,000	0,000	0,000	1,664
14	1	-4,627	-9,094	0,000	0,000	0,000	15,575
	6	-1,607	3,122	0,000	0,000	0,000	2,342
15	1	2,510	7,183	0,000	0,000	0,000	-7,636
	6	5,541	-6,380	0,000	0,000	0,000	5,229

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-12,015	-0,031	0,000	0,000	0,000	0,072
	7	-6,032	-0,031	0,000	0,000	0,000	0,144

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	2	-20,121	-0,074	0,000	0,000	0,000	0,174
	7	-14,138	-0,074	0,000	0,000	0,000	0,345
3	2	-20,667	-0,077	0,000	0,000	0,000	0,181
	7	-14,684	-0,077	0,000	0,000	0,000	0,359
4	2	-3,718	-1,090	0,000	0,000	0,000	4,087
	7	2,264	-1,087	0,000	0,000	0,000	3,549
5	2	-14,330	-1,954	0,000	0,000	0,000	7,121
	7	-8,348	-1,950	0,000	0,000	0,000	6,578
6	2	-1,520	-0,055	0,000	0,000	0,000	0,107
	7	4,463	-0,055	0,000	0,000	0,000	0,278
7	2	-15,691	-0,714	0,000	0,000	0,000	2,598
	7	-9,708	-0,713	0,000	0,000	0,000	2,410
8	2	-22,058	-1,234	0,000	0,000	0,000	4,421
	7	-16,076	-1,231	0,000	0,000	0,000	4,229
9	2	-14,370	-0,091	0,000	0,000	0,000	0,202
	7	-8,387	-0,091	0,000	0,000	0,000	0,440
10	2	-8,045	-1,114	0,000	0,000	0,000	4,147
	7	-2,063	-1,111	0,000	0,000	0,000	3,662
11	2	-18,658	-1,980	0,000	0,000	0,000	7,184
	7	-12,675	-1,975	0,000	0,000	0,000	6,693
12	2	-5,846	-0,078	0,000	0,000	0,000	0,161
	7	0,137	-0,078	0,000	0,000	0,000	0,386
13	2	1,177	-1,075	0,000	0,000	0,000	4,053
	7	4,723	-1,074	0,000	0,000	0,000	3,487
14	2	-9,434	-1,939	0,000	0,000	0,000	7,083
	7	-5,889	-1,936	0,000	0,000	0,000	6,513
15	2	3,375	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,078
	7	6,920	-0,042	0,000	0,000	0,000	0,220

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-12,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-5,309	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	3	-19,307	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-12,457	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	3	-19,788	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-12,938	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

4	3	-6,160	-0,806	0,000	0,000	0,000	3,334
	8	0,690	-0,804	0,000	0,000	0,000	3,136
5	3	-11,162	-1,416	0,000	0,000	0,000	5,732
	8	-4,312	-1,411	0,000	0,000	0,000	5,626
6	3	-4,976	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004
	8	1,875	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004
7	3	-16,189	-0,485	0,000	0,000	0,000	2,006
	8	-9,338	-0,484	0,000	0,000	0,000	1,887
8	3	-19,190	-0,851	0,000	0,000	0,000	3,447
	8	-12,340	-0,849	0,000	0,000	0,000	3,383
9	3	-15,478	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,002
	8	-8,628	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
10	3	-9,975	-0,807	0,000	0,000	0,000	3,338
	8	-3,124	-0,805	0,000	0,000	0,000	3,139
11	3	-14,977	-1,417	0,000	0,000	0,000	5,738
	8	-8,126	-1,413	0,000	0,000	0,000	5,632
12	3	-8,790	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004
	8	-1,939	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004
13	3	-1,206	-0,805	0,000	0,000	0,000	3,330
	8	2,853	-0,803	0,000	0,000	0,000	3,133
14	3	-6,208	-1,413	0,000	0,000	0,000	5,725
	8	-2,149	-1,411	0,000	0,000	0,000	5,622
15	3	-0,022	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004
	8	4,038	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-12,015	0,031	0,000	0,000	0,000	-0,072
	9	-6,032	0,031	0,000	0,000	0,000	-0,144
2	4	-20,121	0,074	0,000	0,000	0,000	-0,174
	9	-14,138	0,074	0,000	0,000	0,000	-0,345
3	4	-20,667	0,077	0,000	0,000	0,000	-0,181
	9	-14,684	0,077	0,000	0,000	0,000	-0,359
4	4	-8,487	-1,148	0,000	0,000	0,000	4,226
	9	-2,505	-1,146	0,000	0,000	0,000	3,823
5	4	-7,682	-1,938	0,000	0,000	0,000	7,076
	9	-1,699	-1,933	0,000	0,000	0,000	6,506

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	4	-1,501	0,052	0,000	0,000	0,000	-0,098
	9	4,482	0,052	0,000	0,000	0,000	-0,270
7	4	-18,549	-0,633	0,000	0,000	0,000	2,406
	9	-12,566	-0,631	0,000	0,000	0,000	2,029
8	4	-18,065	-1,107	0,000	0,000	0,000	4,119
	9	-12,083	-1,104	0,000	0,000	0,000	3,641
9	4	-14,358	0,090	0,000	0,000	0,000	-0,196
	9	-8,376	0,090	0,000	0,000	0,000	-0,435
10	4	-12,812	-1,127	0,000	0,000	0,000	4,177
	9	-6,830	-1,124	0,000	0,000	0,000	3,720
11	4	-12,006	-1,917	0,000	0,000	0,000	7,031
	9	-6,023	-1,912	0,000	0,000	0,000	6,406
12	4	-5,827	0,075	0,000	0,000	0,000	-0,152
	9	0,156	0,075	0,000	0,000	0,000	-0,377
13	4	-3,593	-1,159	0,000	0,000	0,000	4,250
	9	-0,048	-1,157	0,000	0,000	0,000	3,878
14	4	-2,788	-1,947	0,000	0,000	0,000	7,097
	9	0,757	-1,944	0,000	0,000	0,000	6,558
15	4	3,394	0,040	0,000	0,000	0,000	-0,069
	9	6,940	0,040	0,000	0,000	0,000	-0,211

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-7,588	-0,237	0,000	0,000	0,000	0,476
	10	-2,473	-0,237	0,000	0,000	0,000	0,946
2	5	-10,909	-0,554	0,000	0,000	0,000	1,111
	10	-5,794	-0,554	0,000	0,000	0,000	2,212
3	5	-11,133	-0,575	0,000	0,000	0,000	1,154
	10	-6,018	-0,575	0,000	0,000	0,000	2,297
4	5	-7,005	-4,865	0,000	0,000	0,000	8,952
	10	-1,893	0,916	0,000	0,000	0,000	2,893
5	5	-7,990	-5,875	0,000	0,000	0,000	12,341
	10	-2,880	-0,092	0,000	0,000	0,000	5,559
6	5	-0,578	-7,282	0,000	0,000	0,000	7,839
	10	4,537	6,281	0,000	0,000	0,000	-4,838
7	5	-10,787	-3,354	0,000	0,000	0,000	6,249
	10	-5,673	0,114	0,000	0,000	0,000	3,472

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

8	5	-11,379	-3,961	0,000	0,000	0,000	8,285
	10	-6,266	-0,492	0,000	0,000	0,000	5,075
9	5	-6,927	-4,802	0,000	0,000	0,000	5,572
	10	-1,812	3,336	0,000	0,000	0,000	-1,174
10	5	-8,779	-5,035	0,000	0,000	0,000	9,297
	10	-3,668	0,745	0,000	0,000	0,000	3,573
11	5	-9,765	-6,047	0,000	0,000	0,000	12,690
	10	-4,655	-0,264	0,000	0,000	0,000	6,242
12	5	-2,350	-7,451	0,000	0,000	0,000	8,178
	10	2,764	6,112	0,000	0,000	0,000	-4,162
13	5	-3,912	-4,766	0,000	0,000	0,000	8,752
	10	-0,884	1,014	0,000	0,000	0,000	2,503
14	5	-4,896	-5,774	0,000	0,000	0,000	12,137
	10	-1,870	0,006	0,000	0,000	0,000	5,167
15	5	2,514	-7,185	0,000	0,000	0,000	7,645
	10	5,545	6,378	0,000	0,000	0,000	-5,223

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-0,726	-2,376	0,000	0,000	0,000	0,946
	7	0,388	3,092	0,000	0,000	0,000	-2,774
2	6	-1,699	-5,567	0,000	0,000	0,000	2,212
	7	0,911	7,250	0,000	0,000	0,000	-6,504
3	6	-1,764	-5,782	0,000	0,000	0,000	2,297
	7	0,946	7,530	0,000	0,000	0,000	-6,755
4	6	-3,092	3,509	0,000	0,000	0,000	-1,282
	7	-1,979	-0,554	0,000	0,000	0,000	-0,503
5	6	-3,674	-1,915	0,000	0,000	0,000	-1,963
	7	-2,561	5,566	0,000	0,000	0,000	-7,352
6	6	7,062	3,189	0,000	0,000	0,000	-4,844
	7	8,176	-1,806	0,000	0,000	0,000	1,315
7	6	-3,183	-2,249	0,000	0,000	0,000	0,952
	7	-0,472	5,345	0,000	0,000	0,000	-5,398
8	6	-3,531	-5,503	0,000	0,000	0,000	0,541
	7	-0,821	9,018	0,000	0,000	0,000	-9,509
9	6	2,908	-2,444	0,000	0,000	0,000	-1,177
	7	5,619	4,591	0,000	0,000	0,000	-4,302

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	6	-3,610	1,807	0,000	0,000	0,000	-0,612
	7	-1,698	1,667	0,000	0,000	0,000	-2,497
11	6	-4,192	-3,615	0,000	0,000	0,000	-1,296
	7	-2,280	7,788	0,000	0,000	0,000	-9,348
12	6	6,543	1,486	0,000	0,000	0,000	-4,168
	7	8,455	0,413	0,000	0,000	0,000	-0,676
13	6	-2,798	4,476	0,000	0,000	0,000	-1,664
	7	-2,138	-1,815	0,000	0,000	0,000	0,630
14	6	-3,380	-0,949	0,000	0,000	0,000	-2,342
	7	-2,721	4,304	0,000	0,000	0,000	-6,218
15	6	7,358	4,157	0,000	0,000	0,000	-5,229
	7	8,018	-3,066	0,000	0,000	0,000	2,445

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,786	-2,825	0,000	0,000	0,000	2,630
	8	0,327	2,642	0,000	0,000	0,000	-2,164
2	7	-1,837	-6,619	0,000	0,000	0,000	6,159
	8	0,772	6,199	0,000	0,000	0,000	-5,087
3	7	-1,908	-6,874	0,000	0,000	0,000	6,397
	8	0,802	6,438	0,000	0,000	0,000	-5,284
4	7	-0,461	1,447	0,000	0,000	0,000	-3,046
	8	0,652	0,317	0,000	0,000	0,000	-1,456
5	7	-2,323	-3,003	0,000	0,000	0,000	0,774
	8	-1,209	4,592	0,000	0,000	0,000	-4,829
6	7	9,120	2,556	0,000	0,000	0,000	-1,593
	8	10,233	-3,036	0,000	0,000	0,000	2,819
7	7	-1,713	-4,310	0,000	0,000	0,000	2,988
	8	0,997	5,044	0,000	0,000	0,000	-4,862
8	7	-2,829	-6,980	0,000	0,000	0,000	5,280
	8	-0,118	7,609	0,000	0,000	0,000	-6,887
9	7	4,035	-3,646	0,000	0,000	0,000	3,863
	8	6,746	3,031	0,000	0,000	0,000	-2,295
10	7	-1,022	-0,576	0,000	0,000	0,000	-1,165
	8	0,890	2,216	0,000	0,000	0,000	-3,018
11	7	-2,883	-5,026	0,000	0,000	0,000	2,655
	8	-0,971	6,491	0,000	0,000	0,000	-6,392

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	7	8,559	0,531	0,000	0,000	0,000	0,290
	8	10,471	-1,138	0,000	0,000	0,000	1,258
13	7	-0,141	2,598	0,000	0,000	0,000	-4,117
	8	0,519	-0,760	0,000	0,000	0,000	-0,573
14	7	-2,003	-1,853	0,000	0,000	0,000	-0,295
	8	-1,343	3,515	0,000	0,000	0,000	-3,945
15	7	9,440	3,707	0,000	0,000	0,000	-2,664
	8	10,100	-4,113	0,000	0,000	0,000	3,700

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,327	-2,642	0,000	0,000	0,000	2,164
	9	-0,786	2,825	0,000	0,000	0,000	-2,630
2	8	0,772	-6,199	0,000	0,000	0,000	5,087
	9	-1,837	6,619	0,000	0,000	0,000	-6,159
3	8	0,802	-6,438	0,000	0,000	0,000	5,284
	9	-1,908	6,874	0,000	0,000	0,000	-6,397
4	8	1,126	1,384	0,000	0,000	0,000	-1,679
	9	0,013	1,736	0,000	0,000	0,000	-2,770
5	8	-0,668	-0,191	0,000	0,000	0,000	-0,797
	9	-1,781	1,855	0,000	0,000	0,000	-3,447
6	8	10,233	3,044	0,000	0,000	0,000	-2,823
	9	9,119	-2,564	0,000	0,000	0,000	1,599
7	8	1,281	-4,022	0,000	0,000	0,000	2,975
	9	-1,430	6,222	0,000	0,000	0,000	-6,483
8	8	0,205	-4,966	0,000	0,000	0,000	3,504
	9	-2,506	6,294	0,000	0,000	0,000	-6,890
9	8	6,746	-3,027	0,000	0,000	0,000	2,292
	9	4,035	3,641	0,000	0,000	0,000	-3,859
10	8	1,364	-0,514	0,000	0,000	0,000	-0,121
	9	-0,548	3,761	0,000	0,000	0,000	-4,654
11	8	-0,431	-2,088	0,000	0,000	0,000	0,760
	9	-2,343	3,881	0,000	0,000	0,000	-5,333
12	8	10,470	1,146	0,000	0,000	0,000	-1,263
	9	8,558	-0,539	0,000	0,000	0,000	-0,285
13	8	0,993	2,460	0,000	0,000	0,000	-2,560
	9	0,334	0,584	0,000	0,000	0,000	-1,697

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

14	8	-0,801	0,884	0,000	0,000	0,000	-1,677
	9	-1,461	0,703	0,000	0,000	0,000	-2,374
15	8	10,099	4,120	0,000	0,000	0,000	-3,705
	9	9,439	-3,715	0,000	0,000	0,000	2,670

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,388	-3,092	0,000	0,000	0,000	2,774
	10	-0,726	2,376	0,000	0,000	0,000	-0,946
2	9	0,911	-7,250	0,000	0,000	0,000	6,504
	10	-1,699	5,567	0,000	0,000	0,000	-2,212
3	9	0,946	-7,530	0,000	0,000	0,000	6,755
	10	-1,764	5,782	0,000	0,000	0,000	-2,297
4	9	1,634	-0,491	0,000	0,000	0,000	-1,053
	10	0,521	2,038	0,000	0,000	0,000	-2,893
5	9	0,451	0,574	0,000	0,000	0,000	-3,059
	10	-0,662	2,804	0,000	0,000	0,000	-5,559
6	9	8,174	1,818	0,000	0,000	0,000	-1,329
	10	7,060	-3,193	0,000	0,000	0,000	4,838
7	9	1,692	-5,967	0,000	0,000	0,000	4,454
	10	-1,018	5,582	0,000	0,000	0,000	-3,472
8	9	0,982	-5,327	0,000	0,000	0,000	3,249
	10	-1,729	6,043	0,000	0,000	0,000	-5,075
9	9	5,618	-4,584	0,000	0,000	0,000	4,294
	10	2,907	2,441	0,000	0,000	0,000	1,174
10	9	1,913	-2,708	0,000	0,000	0,000	0,934
	10	0,001	3,743	0,000	0,000	0,000	-3,573
11	9	0,728	-1,643	0,000	0,000	0,000	-1,073
	10	-1,184	4,510	0,000	0,000	0,000	-6,242
12	9	8,453	-0,401	0,000	0,000	0,000	0,662
	10	6,541	-1,490	0,000	0,000	0,000	4,162
13	9	1,477	0,768	0,000	0,000	0,000	-2,181
	10	0,818	1,068	0,000	0,000	0,000	-2,503
14	9	0,294	1,832	0,000	0,000	0,000	-4,185
	10	-0,365	1,834	0,000	0,000	0,000	-5,167
15	9	8,016	3,077	0,000	0,000	0,000	-2,459
	10	7,356	-4,161	0,000	0,000	0,000	5,223

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-5,620	0,176	0,000	0,000	0,000	-0,353
	6	-1,832	0,176	0,000	0,000	0,000	-0,701
2	1	-2,215	0,211	0,000	0,000	0,000	-0,423
	6	-2,215	0,211	0,000	0,000	0,000	-0,844
3	1	-2,364	0,225	0,000	0,000	0,000	-0,452
	6	-2,364	0,225	0,000	0,000	0,000	-0,900
4	1	3,529	-5,812	0,000	0,000	0,000	8,963
	6	3,529	2,330	0,000	0,000	0,000	1,483
5	1	-0,095	-6,153	0,000	0,000	0,000	10,562
	6	-0,095	1,989	0,000	0,000	0,000	1,929
6	1	4,671	4,695	0,000	0,000	0,000	-4,902
	6	4,671	-4,347	0,000	0,000	0,000	3,860

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-8,900	-0,023	0,000	0,000	0,000	0,053
	7	-4,468	-0,023	0,000	0,000	0,000	0,106
2	2	-5,404	-0,029	0,000	0,000	0,000	0,068
	7	-5,404	-0,029	0,000	0,000	0,000	0,135
3	2	-5,768	-0,031	0,000	0,000	0,000	0,072
	7	-5,768	-0,031	0,000	0,000	0,000	0,144
4	2	5,531	-0,704	0,000	0,000	0,000	2,673
	7	5,531	-0,704	0,000	0,000	0,000	2,269
5	2	-1,542	-1,277	0,000	0,000	0,000	4,686
	7	-1,542	-1,277	0,000	0,000	0,000	4,279
6	2	6,997	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,023
	7	6,997	-0,016	0,000	0,000	0,000	0,090

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-9,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-3,933	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	3	-4,765	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-4,765	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	3	-5,086	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-5,086	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	3	4,000	-0,536	0,000	0,000	0,000	2,219
	8	4,000	-0,536	0,000	0,000	0,000	2,090
5	3	0,664	-0,940	0,000	0,000	0,000	3,810
	8	0,664	-0,940	0,000	0,000	0,000	3,744
6	3	4,789	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
	8	4,789	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-8,900	0,023	0,000	0,000	0,000	-0,053
	9	-4,468	0,023	0,000	0,000	0,000	-0,106
2	4	-5,404	0,029	0,000	0,000	0,000	-0,068
	9	-5,404	0,029	0,000	0,000	0,000	-0,135
3	4	-5,768	0,031	0,000	0,000	0,000	-0,072
	9	-5,768	0,031	0,000	0,000	0,000	-0,144
4	4	2,351	-0,784	0,000	0,000	0,000	2,862
	9	2,351	-0,784	0,000	0,000	0,000	2,643
5	4	2,886	-1,308	0,000	0,000	0,000	4,752
	9	2,886	-1,308	0,000	0,000	0,000	4,424
6	4	7,010	0,014	0,000	0,000	0,000	-0,017
	9	7,010	0,014	0,000	0,000	0,000	-0,084

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-5,620	-0,176	0,000	0,000	0,000	0,353
	10	-1,832	-0,176	0,000	0,000	0,000	0,701
2	5	-2,215	-0,211	0,000	0,000	0,000	0,423
	10	-2,215	-0,211	0,000	0,000	0,000	0,844
3	5	-2,364	-0,225	0,000	0,000	0,000	0,452
	10	-2,364	-0,225	0,000	0,000	0,000	0,900
4	5	0,387	-3,083	0,000	0,000	0,000	5,647
	10	0,387	0,769	0,000	0,000	0,000	1,296
5	5	-0,268	-3,753	0,000	0,000	0,000	7,895
	10	-0,268	0,099	0,000	0,000	0,000	3,066
6	5	4,673	-4,696	0,000	0,000	0,000	4,909
	10	4,673	4,346	0,000	0,000	0,000	-3,856

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-0,538	-1,760	0,000	0,000	0,000	0,701
	7	0,287	2,290	0,000	0,000	0,000	-2,055
2	6	-0,649	-2,128	0,000	0,000	0,000	0,844
	7	0,349	2,772	0,000	0,000	0,000	-2,487
3	6	-0,692	-2,271	0,000	0,000	0,000	0,900
	7	0,372	2,959	0,000	0,000	0,000	-2,655
4	6	-1,579	3,923	0,000	0,000	0,000	-1,483
	7	-1,579	-2,431	0,000	0,000	0,000	1,515
5	6	-1,968	0,304	0,000	0,000	0,000	-1,929
	7	-1,968	1,646	0,000	0,000	0,000	-3,045
6	6	5,192	3,710	0,000	0,000	0,000	-3,860
	7	5,192	-3,265	0,000	0,000	0,000	2,726

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-0,582	-2,093	0,000	0,000	0,000	1,948
	8	0,242	1,957	0,000	0,000	0,000	-1,603
2	7	-0,701	-2,529	0,000	0,000	0,000	2,352
	8	0,297	2,371	0,000	0,000	0,000	-1,949
3	7	-0,748	-2,699	0,000	0,000	0,000	2,511
	8	0,317	2,531	0,000	0,000	0,000	-2,080
4	7	0,215	2,848	0,000	0,000	0,000	-3,784
	8	0,215	-1,550	0,000	0,000	0,000	0,473
5	7	-1,024	-0,120	0,000	0,000	0,000	-1,234
	8	-1,024	1,298	0,000	0,000	0,000	-1,772
6	7	6,604	3,587	0,000	0,000	0,000	-2,815
	8	6,604	-3,786	0,000	0,000	0,000	3,322

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,242	-1,957	0,000	0,000	0,000	1,603
	9	-0,582	2,093	0,000	0,000	0,000	-1,948
2	8	0,297	-2,371	0,000	0,000	0,000	1,949
	9	-0,701	2,529	0,000	0,000	0,000	-2,352

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	8	0,317	-2,531	0,000	0,000	0,000	2,080
	9	-0,748	2,699	0,000	0,000	0,000	-2,511
4	8	0,531	2,684	0,000	0,000	0,000	-2,562
	9	0,531	-0,726	0,000	0,000	0,000	-0,093
5	8	-0,662	1,633	0,000	0,000	0,000	-1,972
	9	-0,662	-0,648	0,000	0,000	0,000	-0,542
6	8	6,604	3,791	0,000	0,000	0,000	-3,325
	9	6,603	-3,593	0,000	0,000	0,000	2,819

Barra : 9

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,287	-2,290	0,000	0,000	0,000	2,055
	10	-0,538	1,760	0,000	0,000	0,000	-0,701
2	9	0,349	-2,772	0,000	0,000	0,000	2,487
	10	-0,649	2,128	0,000	0,000	0,000	-0,844
3	9	0,372	-2,959	0,000	0,000	0,000	2,655
	10	-0,692	2,271	0,000	0,000	0,000	-0,900
4	9	0,831	1,734	0,000	0,000	0,000	-2,550
	10	0,831	-0,226	0,000	0,000	0,000	-1,296
5	9	0,044	2,441	0,000	0,000	0,000	-3,882
	10	0,044	0,282	0,000	0,000	0,000	-3,066
6	9	5,191	3,273	0,000	0,000	0,000	-2,735
	10	5,191	-3,712	0,000	0,000	0,000	3,856

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,237	7,588	0,000	0,000	0,000	-0,476
2	0,554	10,909	0,000	0,000	0,000	-1,111
3	0,575	11,133	0,000	0,000	0,000	-1,154
4	-8,483	2,293	0,000	0,000	0,000	12,975
5	-8,994	7,724	0,000	0,000	0,000	15,391
6	7,279	0,581	0,000	0,000	0,000	-7,830
7	-4,658	7,954	0,000	0,000	0,000	6,926
8	-4,966	11,211	0,000	0,000	0,000	8,379
9	4,800	6,929	0,000	0,000	0,000	-5,566
10	-8,315	4,064	0,000	0,000	0,000	12,642
11	-8,827	9,494	0,000	0,000	0,000	15,062
12	7,448	2,354	0,000	0,000	0,000	-8,169
13	-8,579	-0,797	0,000	0,000	0,000	13,162
14	-9,090	4,635	0,000	0,000	0,000	15,575
15	7,183	-2,510	0,000	0,000	0,000	-7,636

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,031	12,015	0,000	0,000	0,000	0,072
2	-0,074	20,121	0,000	0,000	0,000	0,174
3	-0,077	20,667	0,000	0,000	0,000	0,181
4	-1,088	3,719	0,000	0,000	0,000	4,087
5	-1,944	14,332	0,000	0,000	0,000	7,121
6	-0,055	1,520	0,000	0,000	0,000	0,107
7	-0,710	15,691	0,000	0,000	0,000	2,598
8	-1,224	22,059	0,000	0,000	0,000	4,421
9	-0,091	14,370	0,000	0,000	0,000	0,202
10	-1,110	8,046	0,000	0,000	0,000	4,147
11	-1,966	18,660	0,000	0,000	0,000	7,184
12	-0,078	5,846	0,000	0,000	0,000	0,161
13	-1,076	-1,177	0,000	0,000	0,000	4,053
14	-1,932	9,435	0,000	0,000	0,000	7,083
15	-0,042	-3,375	0,000	0,000	0,000	0,078

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	12,160	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	19,307	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	19,788	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-0,804	6,161	0,000	0,000	0,000	3,334
5	-1,408	11,163	0,000	0,000	0,000	5,732
6	-0,001	4,976	0,000	0,000	0,000	0,004
7	-0,481	16,189	0,000	0,000	0,000	2,006

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

8	-0,844	19,191	0,000	0,000	0,000	3,447
9	-0,001	15,478	0,000	0,000	0,000	0,002
10	-0,803	9,975	0,000	0,000	0,000	3,338
11	-1,407	14,978	0,000	0,000	0,000	5,738
12	-0,001	8,790	0,000	0,000	0,000	0,004
13	-0,805	1,207	0,000	0,000	0,000	3,330
14	-1,409	6,209	0,000	0,000	0,000	5,725
15	-0,001	0,022	0,000	0,000	0,000	0,004

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,031	12,015	0,000	0,000	0,000	-0,072
2	0,074	20,121	0,000	0,000	0,000	-0,174
3	0,077	20,667	0,000	0,000	0,000	-0,181
4	-1,144	8,488	0,000	0,000	0,000	4,226
5	-1,932	7,683	0,000	0,000	0,000	7,076
6	0,052	1,501	0,000	0,000	0,000	-0,098
7	-0,628	18,549	0,000	0,000	0,000	2,406
8	-1,099	18,066	0,000	0,000	0,000	4,119
9	0,090	14,358	0,000	0,000	0,000	-0,196
10	-1,121	12,813	0,000	0,000	0,000	4,177
11	-1,908	12,008	0,000	0,000	0,000	7,031
12	0,075	5,827	0,000	0,000	0,000	-0,152
13	-1,157	3,594	0,000	0,000	0,000	4,250
14	-1,945	2,790	0,000	0,000	0,000	7,097
15	0,040	-3,394	0,000	0,000	0,000	-0,069

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,237	7,588	0,000	0,000	0,000	0,476
2	-0,554	10,909	0,000	0,000	0,000	1,111
3	-0,575	11,133	0,000	0,000	0,000	1,154
4	-4,861	7,008	0,000	0,000	0,000	8,952
5	-5,868	7,995	0,000	0,000	0,000	12,341
6	-7,282	0,578	0,000	0,000	0,000	7,839
7	-3,351	10,788	0,000	0,000	0,000	6,249
8	-3,955	11,381	0,000	0,000	0,000	8,285
9	-4,802	6,927	0,000	0,000	0,000	5,572
10	-5,031	8,782	0,000	0,000	0,000	9,297
11	-6,038	9,770	0,000	0,000	0,000	12,690
12	-7,451	2,350	0,000	0,000	0,000	8,178
13	-4,764	3,915	0,000	0,000	0,000	8,752
14	-5,770	4,901	0,000	0,000	0,000	12,137
15	-7,185	-2,514	0,000	0,000	0,000	7,645

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,176	5,620	0,000	0,000	0,000	-0,353
2	0,211	2,215	0,000	0,000	0,000	-0,423
3	0,225	2,364	0,000	0,000	0,000	-0,452
4	-5,812	-3,529	0,000	0,000	0,000	8,963
5	-6,153	0,095	0,000	0,000	0,000	10,562
6	4,695	-4,671	0,000	0,000	0,000	-4,902

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,023	8,900	0,000	0,000	0,000	0,053
2	-0,029	5,404	0,000	0,000	0,000	0,068
3	-0,031	5,768	0,000	0,000	0,000	0,072
4	-0,704	-5,531	0,000	0,000	0,000	2,673
5	-1,277	1,542	0,000	0,000	0,000	4,686
6	-0,016	-6,997	0,000	0,000	0,000	0,023

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	9,007	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	4,765	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	5,086	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-0,536	-4,000	0,000	0,000	0,000	2,219
5	-0,940	-0,664	0,000	0,000	0,000	3,810
6	-0,001	-4,789	0,000	0,000	0,000	0,003

Nudo : 4

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,023	8,900	0,000	0,000	0,000	-0,053
2	0,029	5,404	0,000	0,000	0,000	-0,068
3	0,031	5,768	0,000	0,000	0,000	-0,072
4	-0,784	-2,351	0,000	0,000	0,000	2,862
5	-1,308	-2,886	0,000	0,000	0,000	4,752
6	0,014	-7,010	0,000	0,000	0,000	-0,017

Nudo : 5

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,176	5,620	0,000	0,000	0,000	0,353
2	-0,211	2,215	0,000	0,000	0,000	0,423
3	-0,225	2,364	0,000	0,000	0,000	0,452
4	-3,083	-0,387	0,000	0,000	0,000	5,647
5	-3,753	0,268	0,000	0,000	0,000	7,895

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS						(kN y mkN)
6	-4,696	-4,673	0,000	0,000	0,000	4,909

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \; x \; b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

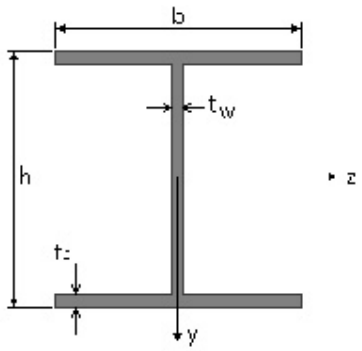
Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial posterior
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,79 = 1,30 x 6,00	91,17	86,81	1,05	1,20	0,566
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	118,57	86,81	1,37	1,72	0,362

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 7,72 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 15,39 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,095 (25 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(10)$ =1,37; $\lambda_y(10)$ =119; $\beta_y(10)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -228 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

i(Comb.:10) = 4059,76 / (0,362 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,600 x 12641790 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,051 (13,2 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(4)$ =1,48; $\lambda_z(4)$ =129; $\beta_z(4)$ =1,83; $\alpha_{Crít}(4)$ = 426

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -2289 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,600; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:4) = 2288,68 / (0,35 x 7810 x 275 / 1,05) + 1x12974613 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,080 (21 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 9094,05 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(14) = 9094 / 375759 = 0,024 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 10 %

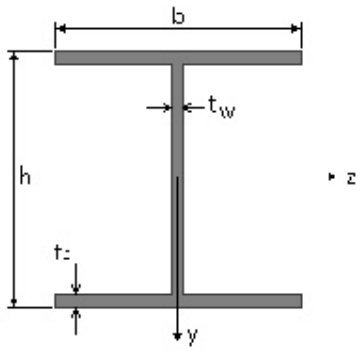
Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial posterior

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5,46 = 0,78 x 7,02	63,85	86,81	0,74	0,86	0,763
y-y	7,02 = 1,00 x 7,02	138,68	86,81	1,6	2,12	0,285

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 18,66 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 7,18 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,052 (13,6 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =1,60; $\lambda_y(11)$ =139; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -12675 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,403; k_{yy} = 0,696

i(Comb.:11) = 18658,04 / (0,285 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,403 x 7184250 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,049 (13 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0,79; $\lambda_z(11)$ =69; $\beta_z(11)$ =0,83; $\alpha_{Crít}(11)$ = 183

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -18658 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,418; k_{zz} = 0,671

i(Comb.:11) = 18658,04 / (0,73 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x7184250 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,041 (10,8 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 1979,7 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(11) = 1980 / 375759 = 0,0053 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

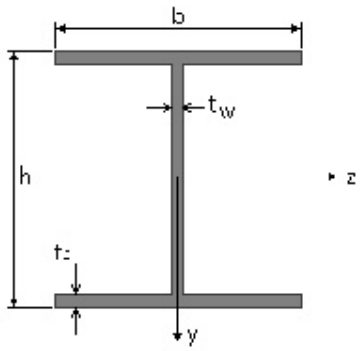
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 6 %

Barra : 3

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	2,97 = 0,37 x 8,04	34,8	86,81	0,4	0,61	0,926
y-y	8,04 = 1,00 x 8,04	158,8	86,81	1,83	2,57	0,228

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 14,98 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 5,74 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0414 (10,9 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =1,83; $\lambda_y(8)$ =159; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -12340 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,403; k_{yy} = 0,704

i(Comb.:8) = 19190,23 / (0,228 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,403 x 3446886 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,049 (13 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0,89; $\lambda_z(11)$ =77; $\beta_z(11)$ =0,81; $\alpha_{Crit}(11)$ = 183

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -8126 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,418; k_{zz} = 0,671

i(Comb.:11) = 14976,69 / (0,67 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x5738155 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,034 (8,9 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 1417,16 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(11) = 1417 / 375759 = 0,0038 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

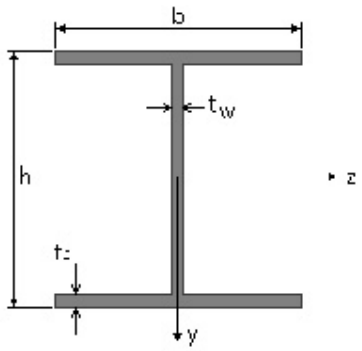
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 5 %

Barra : 4

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	10,03 = 1,43 x 7,02	117,45	86,81	1,35	1,61	0,402
y-y	7,02 = 1,00 x 7,02	138,68	86,81	1,6	2,12	0,285

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 12,01 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 7,03 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,048 (12,5 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =1,60; $\lambda_y(8)$ =139; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -12083 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,403; k_{yy} = 0,695

i(Comb.:8) = 18065,3 / (0,285 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,403 x 4118910 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,041 (10,7 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(14)$ =1,35; $\lambda_z(14)$ =117; $\beta_z(14)$ =1,42; $\alpha_{Crit}(14)$ = 421

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -129 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,600; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:14) = 2788,41 / (0,4 x 7810 x 275 / 1,05) + 1x7096912 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,046 (12 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 1947,05 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(14) = 1947 / 375759 = 0,0052 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

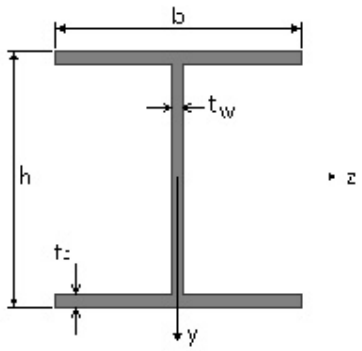
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 5 %

Barra : 5

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,57 = 1,26 x 6,00	88,64	86,81	1,02	1,16	0,584
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	118,57	86,81	1,37	1,72	0,362

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 9,77 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 12,69 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,080 (21 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =1,37; $\lambda_y(11)$ =119; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -4655 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,678

i(Comb.:11) = 9765,04 / (0,362 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 12690160 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0436 (11,4 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =1,10; $\lambda_z(11)$ =95; $\beta_z(11)$ =1,35; $\alpha_{Crít}(11)$ = 183

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -9765 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,407; k_{zz} = 0,671

i(Comb.:11) = 9765,04 / (0,54 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x12690160 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,060 (15,6 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 7450,81 N Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(12) = 7451 / 375759 = 0,02 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

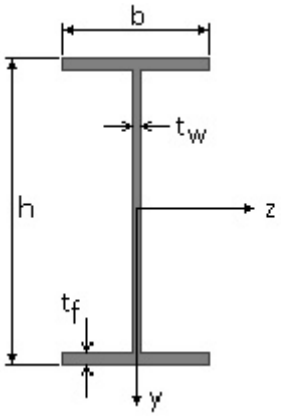
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 9 %

Barra : 6

IPE. Tamaño : 300 Nudo :6 Cuchillo 80 x20 x7 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,81	556,83	81,58	628,36	123,89

I_z	I_y	I_{tor}
8352,47	611,87	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	11,04 = 2,16 x 5,10	88,54	86,81	1,02	1,11	0,652
y-y	5,10 = 1,00 x 5,10	152,29	86,81	1,75	2,30	0,264

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 2,28 x 10³ / (5381,2 x 275 / 1,05) + 9,35 x 10 ^{6} / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,058 (15,3 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =1,75; $\lambda_y(8)$ =152; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 5381,2 x 275 / 1,05 = 140936 N; N_{Ed} = -821 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,804; k_{yy} = 1,006

i(Comb.:8) = 3530,98 / (0,264 x 5523,2 x 275 / 1,05) + 0,804 x 9508861 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,056 (14,6 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =1,70; $\lambda_z(8)$ =147; $\beta_z(8)$ =3,60; $\alpha_{Crít}(8)$ = 146

N_{Rk} = 5381,2 x 275 / 1,05 = 140936 N; N_{Ed} = -821 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 1,006; k_{zz} = 1,005

i(Comb.:8) = 3530,98 / (0,3 x 5523,2 x 275 / 1,05) + 1x9508861 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,066 (17,3 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=3 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 9017,57 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(8) = 9018 / 388154 = 0,023 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

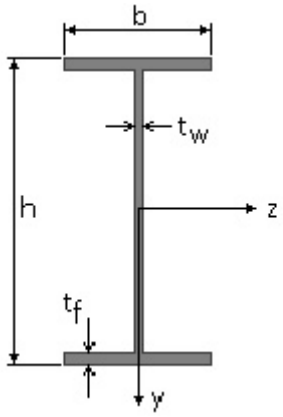
Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 7 %

Barra : 7

IPE. Tamaño : 300



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,8	557	80,5	628	120,3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	14,34 = 2,81 x 5,10	115,02	86,81	1,32	1,50	0,457
y-y	5,10 = 1,00 x 5,10	152,29	86,81	1,75	2,30	0,264

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 118,29 / (5380 x 275 / 1,05) + 6,89 x 10^6 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,042 (11 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,75; $\lambda_y(3)$ =152; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -11 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,800; k_{yy} = 1,000

i(Comb.:3) = 1908,03 / (0,264 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,800 x 6396572 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,036 (9,5 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =2,33; $\lambda_z(3)$ =202; $\beta_z(3)$ =4,93; $\alpha_{Crít}(3)$ = 144

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -11 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 1,000; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:3) = 1908,03 / (0,168 x 5380 x 275 / 1,05) + 1x6396572 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,047 (12,3 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 7609,46 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / ($\sqrt{3}$ x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(8) = 7609 / 388154 = 0,0196 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

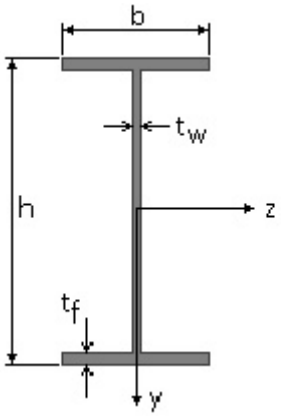
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 5 %

Barra : 8

IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,8	557	80,5	628	120,3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	16,79 = 3,29 x 5,10	134,69	86,81	1,55	1,85	0,352
y-y	5,10 = 1,00 x 5,10	152,29	86,81	1,75	2,30	0,264

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 2,51 x 10³ / (5380 x 275 / 1,05) + 6,89 x 10 ^{6} / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,044 (11,4 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =1,75; $\lambda_y(8)$ =152; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -2506 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,800; k_{yy} = 1,000

i(Comb.:8) = 2505,93 / (0,264 x 5380 x 275 / 1,05) + 0,800 x 6890374 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,040 (10,5 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =2,02; $\lambda_z(8)$ =175; $\beta_z(8)$ =4,27; $\alpha_{Crít}(8)$ = 146

N_{Rk} = 5380 x 275 / 1,05 = 140905 N; N_{Ed} = -2506 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 1,000; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:8) = 2505,93 / (0,22 x 5380 x 275 / 1,05) + 1x6890374 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,050 (13 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 6874,22 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(3) = 6874 / 388154 = 0,0177 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

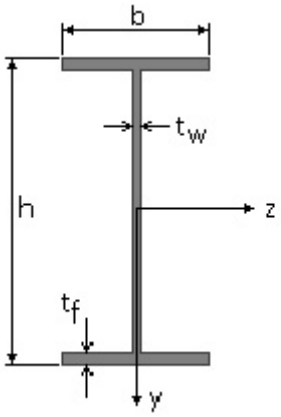
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 5 %

Barra : 9

IPE. Tamaño : 300 Nudo :10 Cuchillo 80 x20 x7 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,81	556,83	81,58	628,36	123,89

I_z	I_y	I_{tor}
8352,47	611,87	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	33,57 = 6,58 x 5,10	269,31	86,81	3,1	5,62	0,097
y-y	5,10 = 1,00 x 5,10	152,29	86,81	1,75	2,30	0,264

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 946,16 / (5381,2 x 275 / 1,05) + 6,76 x 10^6 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,042 (11 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =1,75; $\lambda_y(11)$ =152; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 5523,2 x 275 / 1,05 = 144655 N; N_{Ed} = -1184 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,800; k_{yy} = 1,000

i(Comb.:11) = 1183,68 / (0,264 x 5523,2 x 275 / 1,05) + 0,800 x 6242415 / {1 x 682878 x 275 / 1,05} = 0,031 (8,1 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =2,61; $\lambda_z(11)$ =227; $\beta_z(11)$ =5,54; $\alpha_{Crit}(11)$ = 183

N_{Rk} = 5523,2 x 275 / 1,05 = 144655 N; N_{Ed} = -1184 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 1,000; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:11) = 1183,68 / (0,135 x 5523,2 x 275 / 1,05) + 1x6242415 / {1 x 682878 x 275 / 1,05} = 0,041 (10,7 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 7530,08 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(3) = 7530 / 388154 = 0,0194 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 5 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial posterior

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial posterior

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(5)$= 10x(4x100x(10x0,76+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 1,2 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(14)$= 10x(6x0.001x7312/2,5^2) =70,2 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 23,38 kN

Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,21

Long. anclaje EC-3 = 90 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(5)$ = 17,9 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(11)$= 10x(4x100x(10x+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 0,7 N/mm² (Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(11)$= 10x(6x0.001x3646/2,5^2) =35 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 8,81 kN

Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,08
Long. anclaje EC-3 = 33 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 10,9 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x+14x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 0,6 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}$(11)= 10x(6x0.001x2916/2,5^2) =27,9 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (14) = 7,48 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,06
Long. anclaje EC-3 = 28 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 8,7 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}(11)$= 10x(4x100x(10x+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 0,7 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}(14)$= 10x(6x0.001x3279/2,5^2) =31,4 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (14) = 10,48 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,09
Long. anclaje EC-3 = 40 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}(11)$ = 9,6 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 5

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}(11)$= 10x(4x100x(10x0,76+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 1 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}(14)$= 10x(6x0.001x5598/2,5^2) =53,7 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (14) = 17,9 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,16
Long. anclaje EC-3 = 69 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}(11)$ = 15,3 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,29	-5,98	0,00	-16,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,80	7,22

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
7,73	-10,33	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,31	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
88,65	-5,75	0,00	-15,51	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,14	7,71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
6,81	-10,50	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,86	-1,86	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,29	-5,98	0,00	-16,19	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,80	7,22

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
7,73	-10,33	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,31	-1,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
81,53	4,87	0,00	10,13	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,04	0,04	0,01

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,25	8,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-5,85	5,45	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
91,02	-1,30	0,00	-6,04	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
13,56	35,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,98	-5,76	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2,41	-2,41	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
96,79	-1,33	0,00	-6,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
14,18	36,36

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,30	-7,15	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,75	-3,75	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
83,94	-0,73	0,00	-3,45	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
21,88	57,74

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
1,17	-2,68	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,76	-0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
82,48	-0,04	0,00	-0,12	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,35	-0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,42	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
94,67	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

ZAPATAS.

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-3,24	-3,24	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,26	-3,26	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
88,92	-0,94	0,00	-4,75	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
16,85	47,29

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,74	-4,56	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,92	-1,92	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
94,00	-0,94	0,00	-4,75	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
17,81	50,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,43	-5,73	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,10	-3,10	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
88,92	-0,94	0,00	-4,75	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
16,85	47,29

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,74	-4,56	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,92	-1,92	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
84,79	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,95	-0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,96	-0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
95,24	0,05	0,00	0,18	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-3,47	-3,27	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)

-3,39	-3,39	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,59	-1,28	0,00	-5,98	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
13,02	33,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
1,97	-4,71	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,38	-1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
92,36	-1,25	0,00	-5,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
14,14	36,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,58	-5,98	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2,72	-2,72	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,59	-1,28	0,00	-5,98	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
13,02	33,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
1,97	-4,71	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,38	-1,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
82,47	0,04	0,00	0,11	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,47	-0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,42	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :8
Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
88,83	-4,15	0,00	-12,85	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,22	10,69

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
5,29	-9,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,90	-1,90	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :9
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
83,89	-5,10	0,00	-10,81	0,00

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,98	8,23

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
5,29	-6,77	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,75	-0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
88,83	-4,15	0,00	-12,85	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,22	10,69

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
5,29	-9,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,90	-1,90	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
81,52	-4,87	0,00	-10,13	0,00

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,24	8,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
5,46	-5,85	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de
Estructura : nave principal portico tipo

Datos Generales

Número de nudos 5
Número de barras 4
Número de hipótesis de carga 6
Número de combinación de hipótesis 15
Material ..... Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura ..... Sí
Método de cálculo ..... Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	60,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	20,00 m
	Pendiente del faldón	0,12 %
	Altura de paredes	6,00 m
	Altura de cumbrera	8,04 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	727 m
Viento	Grado de aspereza	Grado IV
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,43 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,11 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,58 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de
Estructura : nave principal portico tipo

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de

Estructura : nave principal portico tipo

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN) Angulo : grados sexagesimales

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,191	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,338	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,338	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	3,032	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,433	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,951	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3,023	258,7	0,00	1,61
4	4	Uniforme	Generales	0,846	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,793	-78,69	0,00	1,61
5	1	Uniforme	Generales	3,032	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,433	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,598	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	1,048	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	3,367	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	3,367	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,234	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,223	-78,69	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de
Estructura : nave principal portico tipo

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de

Estructura : nave principal portico tipo

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1,5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2,2

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
2,3	2,3	1,1	0,05		0,1	0	1
2,3	2,3	1,1	0,05		0,1	0	2

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de
Estructura : nave principal portico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**2**	0,07	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,29
Integridad		0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
Confort		0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**3**	0,07	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
Confort		0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**4**	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,24

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,22
Confort		0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,22
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**5**	0,17	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**6**	-0,21	0,06	0,00	0,00	0,00	0,09
Integridad		-0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		-0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**7**	0,08	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		0,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**8**	0,16	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,30
Integridad		0,09	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Confort		0,09	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,14
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**9**	-0,07	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,19
Integridad		-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**10**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Integridad		0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Confort		0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,16
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**11**	0,19	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,20
Integridad		0,11	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		0,11	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**12**	-0,19	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		-0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		-0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**13**	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,28

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,22
Confort		0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,22
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**14**	0,16	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Cálculo	**15**	-0,22	0,08	0,00	0,00	0,00	0,13
Integridad		-0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		-0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,17
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,10
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**2**	-0,07	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,29
Integridad		-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**3**	-0,07	-0,10	0,00	0,00	0,00	0,30
Integridad		-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
Confort		-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**4**	0,05	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,11
Integridad		0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**5**	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**6**	0,21	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**7**	-0,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,30
Integridad		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,14
Confort		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,14
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**8**	-0,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,25

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
Confort		0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**9**	0,07	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
Integridad		0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Confort		0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**10**	0,03	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,21
Integridad		0,03	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
Confort		0,03	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**11**	0,05	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,11
Integridad		0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**12**	0,19	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**13**	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Integridad		0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**14**	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Cálculo	**15**	0,22	0,08	0,00	0,00	0,00	-0,13
Integridad		0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
Confort		0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
Apariencia		-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	0,22

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,13
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	-0,12
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de

Estructura : nave principal portico tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-13,255	1,958	0,000	0,000	0,000	-3,900
	3	-8,140	1,958	0,000	0,000	0,000	-7,849
2	1	-28,824	5,707	0,000	0,000	0,000	-11,369
	3	-23,709	5,707	0,000	0,000	0,000	-22,873
3	1	-29,869	5,959	0,000	0,000	0,000	-11,870
	3	-24,754	5,959	0,000	0,000	0,000	-23,881
4	1	6,168	-18,383	0,000	0,000	0,000	23,147
	3	11,283	8,905	0,000	0,000	0,000	5,286
5	1	-22,518	-11,693	0,000	0,000	0,000	9,856
	3	-17,403	15,595	0,000	0,000	0,000	-21,562
6	1	13,890	13,564	0,000	0,000	0,000	-12,118
	3	19,004	-16,740	0,000	0,000	0,000	21,646
7	1	-18,215	-6,246	0,000	0,000	0,000	4,358
	3	-13,101	10,127	0,000	0,000	0,000	-16,000
8	1	-35,427	-2,232	0,000	0,000	0,000	-3,616
	3	-30,312	14,140	0,000	0,000	0,000	-32,108
9	1	-13,582	12,922	0,000	0,000	0,000	-16,801
	3	-8,467	-5,260	0,000	0,000	0,000	-6,185
10	1	-2,139	-16,383	0,000	0,000	0,000	19,162
	3	2,975	10,905	0,000	0,000	0,000	-2,730
11	1	-30,825	-9,693	0,000	0,000	0,000	5,871
	3	-25,711	17,595	0,000	0,000	0,000	-29,577
12	1	5,583	15,564	0,000	0,000	0,000	-16,103
	3	10,697	-14,739	0,000	0,000	0,000	13,630
13	1	11,568	-19,181	0,000	0,000	0,000	24,736
	3	14,599	8,108	0,000	0,000	0,000	8,483
14	1	-17,118	-12,491	0,000	0,000	0,000	11,445
	3	-14,087	14,797	0,000	0,000	0,000	-18,364
15	1	19,290	12,766	0,000	0,000	0,000	-10,529
	3	22,320	-17,538	0,000	0,000	0,000	24,844

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-13,255	-1,958	0,000	0,000	0,000	3,900
	5	-8,140	-1,958	0,000	0,000	0,000	7,849

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	2	-28,824	-5,707	0,000	0,000	0,000	11,369
	5	-23,709	-5,707	0,000	0,000	0,000	22,873
3	2	-29,869	-5,959	0,000	0,000	0,000	11,870
	5	-24,754	-5,959	0,000	0,000	0,000	23,881
4	2	-7,008	-8,581	0,000	0,000	0,000	10,745
	5	-1,894	4,316	0,000	0,000	0,000	2,049
5	2	-2,482	-6,639	0,000	0,000	0,000	6,881
	5	2,633	6,258	0,000	0,000	0,000	-5,737
6	2	13,785	-13,596	0,000	0,000	0,000	12,183
	5	18,899	16,707	0,000	0,000	0,000	-21,515
7	2	-26,121	-9,932	0,000	0,000	0,000	15,977
	5	-21,006	-2,194	0,000	0,000	0,000	20,401
8	2	-23,406	-8,767	0,000	0,000	0,000	13,659
	5	-18,291	-1,029	0,000	0,000	0,000	15,730
9	2	-13,645	-12,941	0,000	0,000	0,000	16,840
	5	-8,531	5,240	0,000	0,000	0,000	6,263
10	2	-15,316	-10,581	0,000	0,000	0,000	14,730
	5	-10,201	2,316	0,000	0,000	0,000	10,065
11	2	-10,789	-8,639	0,000	0,000	0,000	10,867
	5	-5,674	4,257	0,000	0,000	0,000	2,279
12	2	5,478	-15,596	0,000	0,000	0,000	16,168
	5	10,592	14,707	0,000	0,000	0,000	-13,499
13	2	-1,608	-7,783	0,000	0,000	0,000	9,156
	5	1,423	5,114	0,000	0,000	0,000	-1,149
14	2	2,918	-5,841	0,000	0,000	0,000	5,292
	5	5,949	7,056	0,000	0,000	0,000	-8,935
15	2	19,185	-12,799	0,000	0,000	0,000	10,594
	5	22,215	17,505	0,000	0,000	0,000	-24,713

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-3,543	-7,585	0,000	0,000	0,000	7,849
	4	-0,044	9,600	0,000	0,000	0,000	-18,130
2	3	-10,323	-22,094	0,000	0,000	0,000	22,873
	4	-0,132	27,956	0,000	0,000	0,000	-52,786
3	3	-10,778	-23,067	0,000	0,000	0,000	23,881
	4	-0,138	29,188	0,000	0,000	0,000	-55,111

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

4	3	-6,475	12,832	0,000	0,000	0,000	-5,286
	4	-3,105	-7,134	0,000	0,000	0,000	7,537
5	3	-18,754	-13,942	0,000	0,000	0,000	21,562
	4	-15,223	12,398	0,000	0,000	0,000	-13,683
6	3	20,194	15,284	0,000	0,000	0,000	-21,646
	4	23,522	-17,036	0,000	0,000	0,000	30,591
7	3	-12,537	-10,817	0,000	0,000	0,000	16,000
	4	-1,975	19,147	0,000	0,000	0,000	-39,711
8	3	-19,905	-26,881	0,000	0,000	0,000	32,108
	4	-9,246	30,866	0,000	0,000	0,000	-52,443
9	3	3,465	-9,346	0,000	0,000	0,000	6,185
	4	14,002	13,206	0,000	0,000	0,000	-25,880
10	3	-10,093	5,091	0,000	0,000	0,000	2,730
	4	-3,152	2,660	0,000	0,000	0,000	-10,954
11	3	-22,372	-21,682	0,000	0,000	0,000	29,577
	4	-15,270	22,191	0,000	0,000	0,000	-32,174
12	3	16,577	7,542	0,000	0,000	0,000	-13,630
	4	23,475	-7,242	0,000	0,000	0,000	12,099
13	3	-5,032	15,923	0,000	0,000	0,000	-8,483
	4	-3,087	-11,045	0,000	0,000	0,000	14,923
14	3	-17,311	-10,851	0,000	0,000	0,000	18,364
	4	-15,205	8,486	0,000	0,000	0,000	-6,297
15	3	21,637	18,374	0,000	0,000	0,000	-24,844
	4	23,540	-20,948	0,000	0,000	0,000	37,977

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-0,044	-9,600	0,000	0,000	0,000	18,130
	5	-3,543	7,585	0,000	0,000	0,000	-7,849
2	4	-0,132	-27,956	0,000	0,000	0,000	52,786
	5	-10,323	22,094	0,000	0,000	0,000	-22,873
3	4	-0,138	-29,188	0,000	0,000	0,000	55,111
	5	-10,778	23,067	0,000	0,000	0,000	-23,881
4	4	7,291	2,803	0,000	0,000	0,000	-7,537
	5	3,852	2,717	0,000	0,000	0,000	-2,049
5	4	10,101	-2,475	0,000	0,000	0,000	13,683
	5	6,657	-1,331	0,000	0,000	0,000	5,737

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	4	23,470	16,965	0,000	0,000	0,000	-30,591
	5	20,141	-15,187	0,000	0,000	0,000	21,515
7	4	4,263	-21,746	0,000	0,000	0,000	39,711
	5	-6,341	20,146	0,000	0,000	0,000	-20,401
8	4	5,949	-24,912	0,000	0,000	0,000	52,443
	5	-4,658	17,718	0,000	0,000	0,000	-15,730
9	4	13,970	-13,249	0,000	0,000	0,000	25,880
	5	3,433	9,405	0,000	0,000	0,000	-6,263
10	4	7,244	-6,991	0,000	0,000	0,000	10,954
	5	0,234	10,458	0,000	0,000	0,000	-10,065
11	4	10,054	-12,268	0,000	0,000	0,000	32,174
	5	3,040	6,410	0,000	0,000	0,000	-2,279
12	4	23,423	7,171	0,000	0,000	0,000	-12,099
	5	16,524	-7,445	0,000	0,000	0,000	13,499
13	4	7,309	6,715	0,000	0,000	0,000	-14,923
	5	5,295	-0,374	0,000	0,000	0,000	1,149
14	4	10,119	1,437	0,000	0,000	0,000	6,297
	5	8,100	-4,422	0,000	0,000	0,000	8,935
15	4	23,488	20,876	0,000	0,000	0,000	-37,977
	5	21,584	-18,277	0,000	0,000	0,000	24,713

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-9,818	1,451	0,000	0,000	0,000	-2,889
	3	-6,029	1,451	0,000	0,000	0,000	-5,814
2	1	-10,380	2,499	0,000	0,000	0,000	-4,979
	3	-10,380	2,499	0,000	0,000	0,000	-10,016
3	1	-11,076	2,667	0,000	0,000	0,000	-5,313
	3	-11,076	2,667	0,000	0,000	0,000	-10,688
4	1	12,948	-13,561	0,000	0,000	0,000	18,031
	3	12,948	4,631	0,000	0,000	0,000	8,757
5	1	-6,176	-9,101	0,000	0,000	0,000	9,171
	3	-6,176	9,091	0,000	0,000	0,000	-9,142
6	1	18,096	7,737	0,000	0,000	0,000	-5,478
	3	18,096	-12,465	0,000	0,000	0,000	19,663

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-9,818	-1,451	0,000	0,000	0,000	2,889
	5	-6,029	-1,451	0,000	0,000	0,000	5,814
2	2	-10,380	-2,499	0,000	0,000	0,000	4,979
	5	-10,380	-2,499	0,000	0,000	0,000	10,016
3	2	-11,076	-2,667	0,000	0,000	0,000	5,313
	5	-11,076	-2,667	0,000	0,000	0,000	10,688
4	2	4,164	-4,415	0,000	0,000	0,000	4,563
	5	4,164	4,183	0,000	0,000	0,000	-3,867
5	2	7,182	-3,121	0,000	0,000	0,000	1,987
	5	7,182	5,477	0,000	0,000	0,000	-9,057
6	2	18,026	-7,759	0,000	0,000	0,000	5,522
	5	18,026	12,443	0,000	0,000	0,000	-19,576

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-2,624	-5,619	0,000	0,000	0,000	5,814
	4	-0,032	7,111	0,000	0,000	0,000	-13,430
2	3	-4,520	-9,673	0,000	0,000	0,000	10,016
	4	-0,059	12,237	0,000	0,000	0,000	-23,104

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	3	-4,823	-10,321	0,000	0,000	0,000	10,688
	4	-0,063	13,059	0,000	0,000	0,000	-24,654
4	3	-1,955	13,612	0,000	0,000	0,000	-8,757
	4	-2,041	-11,156	0,000	0,000	0,000	17,111
5	3	-10,140	-4,238	0,000	0,000	0,000	9,142
	4	-10,119	1,865	0,000	0,000	0,000	2,964
6	3	15,825	15,246	0,000	0,000	0,000	-19,663
	4	15,711	-17,758	0,000	0,000	0,000	32,480

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-0,032	-7,111	0,000	0,000	0,000	13,430
	5	-2,624	5,619	0,000	0,000	0,000	-5,814
2	4	-0,059	-12,237	0,000	0,000	0,000	23,104
	5	-4,520	9,673	0,000	0,000	0,000	-10,016
3	4	-0,063	-13,059	0,000	0,000	0,000	24,654
	5	-4,823	10,321	0,000	0,000	0,000	-10,688
4	4	4,890	8,269	0,000	0,000	0,000	-17,111
	5	4,930	-3,246	0,000	0,000	0,000	3,867
5	4	6,763	4,750	0,000	0,000	0,000	-2,964
	5	6,800	-5,945	0,000	0,000	0,000	9,057
6	4	15,676	17,710	0,000	0,000	0,000	-32,480
	5	15,790	-15,181	0,000	0,000	0,000	19,576

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de

Estructura : nave principal portico tipo

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	1,958	13,255	0,000	0,000	0,000	-3,900
2	5,707	28,824	0,000	0,000	0,000	-11,369
3	5,959	29,869	0,000	0,000	0,000	-11,870
4	-18,383	-6,168	0,000	0,000	0,000	23,147
5	-11,692	22,518	0,000	0,000	0,000	9,856
6	13,564	-13,890	0,000	0,000	0,000	-12,118
7	-6,246	18,215	0,000	0,000	0,000	4,358
8	-2,231	35,427	0,000	0,000	0,000	-3,616
9	12,922	13,582	0,000	0,000	0,000	-16,801
10	-16,383	2,139	0,000	0,000	0,000	19,162
11	-9,692	30,825	0,000	0,000	0,000	5,871
12	15,564	-5,583	0,000	0,000	0,000	-16,103
13	-19,181	-11,568	0,000	0,000	0,000	24,736
14	-12,490	17,118	0,000	0,000	0,000	11,445
15	12,767	-19,290	0,000	0,000	0,000	-10,529

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1,958	13,255	0,000	0,000	0,000	3,900
2	-5,707	28,824	0,000	0,000	0,000	11,369
3	-5,959	29,869	0,000	0,000	0,000	11,870
4	-8,581	7,008	0,000	0,000	0,000	10,745
5	-6,639	2,482	0,000	0,000	0,000	6,881
6	-13,597	-13,784	0,000	0,000	0,000	12,183
7	-9,932	26,121	0,000	0,000	0,000	15,977
8	-8,767	23,405	0,000	0,000	0,000	13,659
9	-12,941	13,646	0,000	0,000	0,000	16,840
10	-10,581	15,316	0,000	0,000	0,000	14,730
11	-8,639	10,789	0,000	0,000	0,000	10,867
12	-15,597	-5,477	0,000	0,000	0,000	16,168
13	-7,783	1,608	0,000	0,000	0,000	9,156
14	-5,842	-2,918	0,000	0,000	0,000	5,292
15	-12,799	-19,184	0,000	0,000	0,000	10,594

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	18,797	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	54,735	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	57,147	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-9,323	-8,903	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-26,795	13,551	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,066	-23,943	0,000	0,000	0,000	0,000
7	-5,593	40,527	0,000	0,000	0,000	0,000

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

8	-16,077	53,999	0,000	0,000	0,000	0,000
9	0,039	31,504	0,000	0,000	0,000	0,000
10	-9,323	10,273	0,000	0,000	0,000	0,000
11	-26,795	32,726	0,000	0,000	0,000	0,000
12	0,066	-4,767	0,000	0,000	0,000	0,000
13	-9,323	-16,561	0,000	0,000	0,000	0,000
14	-26,794	5,893	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0,066	-31,602	0,000	0,000	0,000	0,000

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	1,451	9,818	0,000	0,000	0,000	-2,889
2	2,499	10,380	0,000	0,000	0,000	-4,979
3	2,667	11,076	0,000	0,000	0,000	-5,313
4	-13,561	-12,948	0,000	0,000	0,000	18,031
5	-9,101	6,176	0,000	0,000	0,000	9,171
6	7,737	-18,096	0,000	0,000	0,000	-5,478

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-1,451	9,818	0,000	0,000	0,000	2,889
2	-2,499	10,380	0,000	0,000	0,000	4,979
3	-2,667	11,076	0,000	0,000	0,000	5,313
4	-4,415	-4,164	0,000	0,000	0,000	4,563
5	-3,121	-7,182	0,000	0,000	0,000	1,987
6	-7,759	-18,026	0,000	0,000	0,000	5,522

Nudo : 4

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	13,924	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	23,959	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	25,567	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-6,215	-18,466	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-17,863	-3,497	0,000	0,000	0,000	0,000
6	0,044	-28,493	0,000	0,000	0,000	0,000

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \; x \; b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

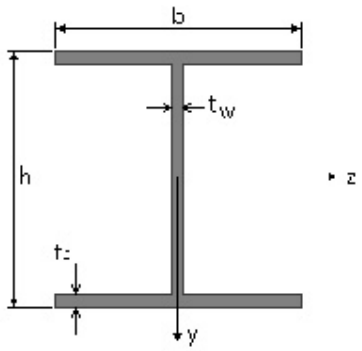
$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de
Estructura : nave principal portico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,92 = 0,82 x 6,00	57,55	86,81	0,66	0,80	0,804
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	118,57	86,81	1,37	1,72	0,362

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 30,31 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 32,11 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,206 (54 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =1,37; $\lambda_y(8)$ =119; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -30312 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,711

i(Comb.:8) = 35426,62 / (0,362 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 32107892 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,125 (32,7 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8)$ =0,56; $\lambda_z(8)$ =48; $\beta_z(8)$ =0,68; $\alpha_{Crít}(8)$ = 197

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -30312 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,426; k_{zz} = 0,671

i(Comb.:8) = 35426,62 / (0,86 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x32107892 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,148 (39 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 19180,6 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(13) = 19181 / 375759 = 0,051 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

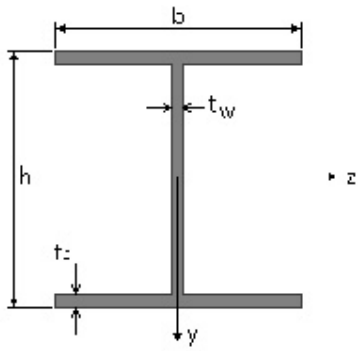
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 21 %

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,81 = 1,30 x 6,00	91,36	86,81	1,05	1,20	0,564
y-y	6,00 = 1,00 x 6,00	118,57	86,81	1,37	1,72	0,362

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:15) = 22,21 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 24,71 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,158 (41 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =1,37; $\lambda_y(3)$ =119; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -24754 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,704

i(Comb.:3) = 29868,92 / (0,362 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 23881056 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,097 (25,5 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =0,55; $\lambda_z(3)$ =47; $\beta_z(3)$ =0,67; $\alpha_{Crít}(3)$ = 241

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -24754 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{zy} = 0,422; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:3) = 29868,92 / (0,86 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x23881056 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,112 (29,4 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 17504,98 N Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(15) = 17505 / 375759 = 0,047 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

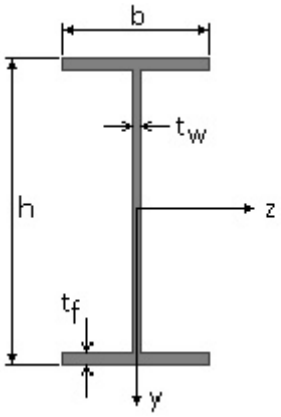
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 16 %

Barra : 3

IPE. Tamaño : 300 Nudo :3 Cuchillo 80 x20 x7 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,81	556,83	81,58	628,36	123,89

I_z	I_y	I_{tor}
8352,47	611,87	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5,92 = 0,58 x 10,21	47,49	86,81	0,55	0,69	0,909
y-y	10,21 = 1,00 x 10,21	304,57	86,81	3,51	7,22	0,074

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 138,23 / (5381,2 x 275 / 1,05) + 55,11 x 10^6 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,335 (88 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =3,51; $\lambda_y(8)$ =305; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 5381,2 x 275 / 1,05 = 140936 N; N_{Ed} = -9246 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,58; k_{yz} = 0,536; k_{yy} = 0,844

i(Comb.:8) = 19904,78 / (0,074 x 5523,2 x 275 / 1,05) + 0,536 x 52442680 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,357 (93 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =0,76; $\lambda_z(3)$ =66; $\beta_z(3)$ =0,80; $\alpha_{Crít}(3)$ = 241

N_{Rk} = 5381,2 x 275 / 1,05 = 140936 N; N_{Ed} = -138 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,51; k_{zy} = 0,762; k_{zz} = 0,669

i(Comb.:3) = 10777,98 / (0,82 x 5523,2 x 275 / 1,05) + 0,67x55110804 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,233 (61 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 30866,12 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(8) = 30866 / 388154 = 0,08 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 34 %

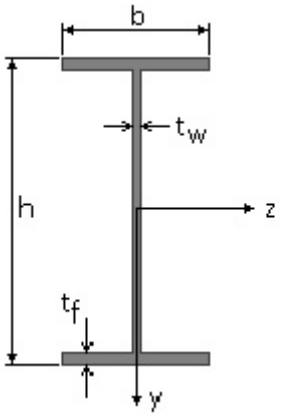
Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de
Estructura : nave principal portico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

IPE. Tamaño : 300 Nudo :5 Cuchillo 80 x20 x7 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,81	556,83	81,58	628,36	123,89

I_z	I_y	I_{tor}
8352,47	611,87	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	13,75 = 1,35 x 10,21	110,33	86,81	1,27	1,42	0,487
y-y	10,21 = 1,00 x 10,21	304,57	86,81	3,51	7,22	0,074

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 138,23 / (5381,2 x 275 / 1,05) + 55,11 x 10^6 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,335 (88 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =3,51; $\lambda_y(3)$ =305; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 5523,2 x 275 / 1,05 = 144655 N; N_{Ed} = -10778 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,51; k_{yz} = 0,535; k_{yy} = 0,762

i(Comb.:3) = 10777,98 / (0,074 x 5523,2 x 275 / 1,05) + 0,535 x 55110804 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,280 (73 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =0,76; $\lambda_z(3)$ =66; $\beta_z(3)$ =0,80; $\alpha_{Crít}(3)$ = 241

N_{Rk} = 5523,2 x 275 / 1,05 = 144655 N; N_{Ed} = -10778 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,51; k_{zy} = 0,762; k_{zz} = 0,669

i(Comb.:3) = 10777,98 / (0,82 x 5523,2 x 275 / 1,05) + 0,67x55110804 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,233 (61 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 29187,77 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(3) = 29188 / 388154 = 0,075 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 34 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten e Magaz de
Estructura : nave principal portico tipo

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 460 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 460 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 450 mm. en cada paramento.	
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 450 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(13)= 10x(4x100x(10x1,05+x(.5x0,46-0,05))/(46x0,41(0.875x46-5))) = 1,5 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(13)= 10x(6x0.001x7778/3^2) =51,8 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 24,83 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0,22
Long. anclaje EC-3 = 95 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(13) = 14,9 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 460 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 460 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 450 mm. en cada paramento.	
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 450 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(7)= 10x(4x100x(10x1,05+x(.5x0,46-0,05))/(46x0,41(0.875x46-5))) = 1,2 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(7)= 10x(6x0.001x5913/3^2) =39,4 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (12) = 15,88 kN
Indice tracción rosca del anclaje (12) = 0,14
Long. anclaje EC-3 = 61 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(7) = 10,6 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,30	2,30	1,10	0,33	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
141,19	-12,11	0,00	-28,46	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,70	5,83

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
17,80	-15,75	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
1,05	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
171,39	-4,98	0,00	-6,45	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,03	0,03	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
30,56	17,20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-4,73	-12,33	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-8,75	-8,75	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
147,12	11,85	0,00	26,72	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,04	0,04	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,33	6,21

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-16,60	14,90	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,88	-0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
141,19	-12,11	0,00	-28,46	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,70	5,83

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
17,80	-15,75	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
1,05	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
136,04	9,19	0,00	18,47	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,03	0,03	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,47	7,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-8,24	13,54	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
2,72	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,30	2,30	1,10	0,33	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
165,21	-4,12	0,00	-12,73	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
14,92	20,06

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,93	-14,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-6,75	-6,75	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :9
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
147,19	-11,88	0,00	-26,79	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,32	6,20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
14,91	-16,66	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,90	-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
161,05	-8,53	0,00	-22,15	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,36	9,44

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
7,80	-18,32	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-5,39	-5,39	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
147,19	-11,88	0,00	-26,79	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,01	0,01	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,32	6,20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
14,91	-16,66	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,90	-0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
136,11	-9,21	0,00	-18,54	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8,44	7,39

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
13,56	-8,30	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
2,69	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial anterior

Datos Generales

Número de nudos	15
Número de barras	18
Número de hipótesis de carga	7
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	60,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	20,00 m
	Pendiente del faldón	0,12 %
	Altura de paredes	6,00 m
	Altura de cumbrera	8,04 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	727 m
Viento	Grado de aspereza	Grado IV
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Inicial/Final
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,43 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,11 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,58 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial anterior

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación
7	Permanente	Categoría B: Zonas administrativas

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial anterior

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN) Angulo : grados sexagesimales

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0,631	90	0,00	0,00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0,062	90	0,00	0,00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0,062	90	0,00	0,00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0,062	90	0,00	0,00
1	14	Uniforme p.p.	Generales	0,062	90	0,00	0,00
1	15	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	15	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	16	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	16	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	17	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	17	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	18	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	18	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
2	15	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00
2	16	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00
2	17	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00
2	18	Uniforme	Generales	0,980	90	0,00	0,00
3	15	Uniforme	Generales	1,046	90	0,00	0,00
3	16	Uniforme	Generales	1,046	90	0,00	0,00
3	17	Uniforme	Generales	1,046	90	0,00	0,00
3	18	Uniforme	Generales	1,046	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,251	0	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,592	360	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	1,357	0	0,00	0,00
4	10	Uniforme	Generales	0,642	360	0,00	0,00
4	15	Uniforme	Generales	0,815	258,5	0,00	0,00
4	15	Parcial uniforme	Generales	1,366	258,5	0,00	1,61
4	16	Uniforme	Generales	0,862	258,5	0,00	0,00
4	17	Uniforme	Generales	0,406	-78,49	0,00	0,00
4	17	Parcial uniforme	Generales	0,833	-78,49	0,00	1,61
4	18	Uniforme	Generales	0,384	-78,49	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial anterior

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)** **Angulo : grados sexagesimales**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
5	1	Uniforme	Generales	1,251	0	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,592	360	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	1,357	0	0,00	0,00
5	10	Uniforme	Generales	0,642	360	0,00	0,00
5	15	Uniforme	Generales	0,263	78,49	0,00	0,00
5	16	Uniforme	Generales	0,278	78,49	0,00	0,00
5	17	Uniforme	Generales	0,447	-78,49	0,00	0,00
5	18	Uniforme	Generales	0,423	-78,49	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,390	180	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,390	360	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,507	180	0,00	0,00
6	10	Uniforme	Generales	1,507	360	0,00	0,00
6	15	Uniforme	Generales	1,367	258,5	0,00	0,00
6	16	Uniforme	Generales	1,445	258,5	0,00	0,00
6	17	Uniforme	Generales	1,447	-78,49	0,00	0,00
6	18	Uniforme	Generales	1,369	-78,49	0,00	0,00
7	11	Uniforme	Generales	7,500	90	0,00 %	0,00 %
7	12	Uniforme	Generales	7,500	90	0,00 %	0,00 %
7	13	Uniforme	Generales	7,500	90	0,00 %	0,00 %
7	14	Uniforme	Generales	7,500	90	0,00 %	0,00 %

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial anterior

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS						
COMBINACION	1	2	3	4	5	6	7
1	1,35						
2	1,35	1,50					
3	1,35		1,50				
4	1,35			1,50			
5	1,35				1,50		
6	1,35					1,50	
7	1,35		1,50	0,90			
8	1,35		1,50		0,90		
9	1,35		1,50			0,90	
10	1,35		0,75	1,50			
11	1,35		0,75		1,50		
12	1,35		0,75			1,50	
13	0,80			1,50			
14	0,80				1,50		
15	0,80					1,50	

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial anterior

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1,5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2,2

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	1
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	2
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	3
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	4
1,8	1,8	1	0,05		0,1	0	5

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial anterior

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0,03	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-0,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-0,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	2,20	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,84	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	1,28	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,20	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	1,46	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,99	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		0,99	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	2,19	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
Confort		1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	2,21	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,34	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,90	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,90	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	2,07	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,79	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		0,53	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	1,23	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,82	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,82	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	1,34	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	2,07	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		1,38	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,38	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,12	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		-0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,90	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,90	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	2,08	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,27	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		0,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	2,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,09

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,77	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		0,51	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	1,21	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,80	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,80	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	1,28	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	2,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,09
Integridad		1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		0,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	2,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,09

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,28	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	2,03	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		1,35	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		1,35	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,79	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,52	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		0,52	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	1,24	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,82	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,82	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	1,29	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	2,04	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,13	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,08	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	1,28	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,10
Integridad		1,35	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Confort		1,35	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 10

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,03	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,35	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	2,12	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,86	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	1,32	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,20	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	1,37	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	2,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,17	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	1,33	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Confort		0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	2,11	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,11
Integridad		1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Confort		1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 11

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**2**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**3**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**4**	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**5**	4,72	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**6**	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**7**	1,64	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**8**	2,84	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		1,88	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		1,88	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**9**	-0,04	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**10**	2,74	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**11**	4,73	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,05

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**12**	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**13**	2,73	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**14**	4,72	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Cálculo	**15**	-0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01

Nudo : 12

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,73	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	4,72	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		3,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	1,65	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,09	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,09	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	2,84	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,89	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	2,74	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	4,73	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		3,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	2,73	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	4,72	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		3,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 13

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,74	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	4,71	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	1,65	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,09	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,09	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	2,83	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,88	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,88	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	2,74	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	4,72	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		3,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		3,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	4,71	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 14

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	2,74	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	4,71	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		3,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	1,64	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	2,83	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1,88	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,88	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	2,74	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	4,72	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,04	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	2,74	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	4,71	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		3,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		3,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 15

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**2**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**3**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**4**	2,74	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**5**	4,71	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**6**	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**7**	1,65	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		1,09	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		1,09	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**8**	2,83	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		1,88	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,88	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**9**	0,04	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Confort		0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**10**	2,74	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**11**	4,71	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
Integridad		3,13	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Confort		3,13	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**12**	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**13**	2,74	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Confort		1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**14**	4,70	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Confort		3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Cálculo	**15**	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,05	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,05
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,90	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,02	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,85	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 9

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	1,35	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-0,02	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 10

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,88	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,04
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,07
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-0,05	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,05
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 11

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,02
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 12

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,14	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,02	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 13

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,82	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 14

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,82	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-0,02	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 15

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	1,82	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial anterior

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-7,904	-0,011	0,000	0,000	0,000	-0,059
	6	-5,346	-0,011	0,000	0,000	0,000	0,091
2	1	-11,352	-0,083	0,000	0,000	0,000	-0,081
	6	-8,794	-0,083	0,000	0,000	0,000	0,331
3	1	-11,584	-0,088	0,000	0,000	0,000	-0,082
	6	-9,026	-0,088	0,000	0,000	0,000	0,347
4	1	-1,857	-5,246	0,000	0,000	0,000	7,781
	6	0,698	0,385	0,000	0,000	0,000	-0,490
5	1	-7,342	-5,949	0,000	0,000	0,000	10,400
	6	-4,788	-0,318	0,000	0,000	0,000	-0,999
6	1	-1,720	4,289	0,000	0,000	0,000	-3,404
	6	0,837	-1,966	0,000	0,000	0,000	-0,081
7	1	-7,954	-3,231	0,000	0,000	0,000	4,629
	6	-5,397	0,147	0,000	0,000	0,000	-0,003
8	1	-11,244	-3,654	0,000	0,000	0,000	6,203
	6	-8,688	-0,275	0,000	0,000	0,000	-0,310
9	1	-7,873	2,492	0,000	0,000	0,000	-2,089
	6	-5,316	-1,261	0,000	0,000	0,000	0,244
10	1	-3,695	-5,286	0,000	0,000	0,000	7,774
	6	-1,140	0,345	0,000	0,000	0,000	-0,363
11	1	-9,179	-5,990	0,000	0,000	0,000	10,396
	6	-6,625	-0,359	0,000	0,000	0,000	-0,873
12	1	-3,560	4,251	0,000	0,000	0,000	-3,416
	6	-1,003	-2,005	0,000	0,000	0,000	0,047
13	1	1,362	-5,240	0,000	0,000	0,000	7,801
	6	2,875	0,390	0,000	0,000	0,000	-0,526
14	1	-4,124	-5,943	0,000	0,000	0,000	10,417
	6	-2,612	-0,312	0,000	0,000	0,000	-1,035
15	1	1,500	4,294	0,000	0,000	0,000	-3,380
	6	3,015	-1,961	0,000	0,000	0,000	-0,118

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-12,334	0,071	0,000	0,000	0,000	-0,100
	7	-9,777	0,071	0,000	0,000	0,000	-0,114

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	2	-20,318	0,170	0,000	0,000	0,000	-0,237
	7	-17,761	0,170	0,000	0,000	0,000	-0,273
3	2	-20,856	0,177	0,000	0,000	0,000	-0,246
	7	-18,299	0,177	0,000	0,000	0,000	-0,284
4	2	-5,062	-2,492	0,000	0,000	0,000	6,063
	7	-2,504	-2,491	0,000	0,000	0,000	1,411
5	2	-15,614	-3,174	0,000	0,000	0,000	8,691
	7	-13,056	-3,172	0,000	0,000	0,000	0,829
6	2	-1,165	0,454	0,000	0,000	0,000	-0,762
	7	1,393	0,454	0,000	0,000	0,000	-0,600
7	2	-16,495	-1,363	0,000	0,000	0,000	3,458
	7	-13,937	-1,363	0,000	0,000	0,000	0,631
8	2	-22,827	-1,773	0,000	0,000	0,000	5,037
	7	-20,269	-1,772	0,000	0,000	0,000	0,281
9	2	-14,154	0,407	0,000	0,000	0,000	-0,644
	7	-11,597	0,406	0,000	0,000	0,000	-0,576
10	2	-9,324	-2,441	0,000	0,000	0,000	5,994
	7	-6,766	-2,439	0,000	0,000	0,000	1,326
11	2	-19,877	-3,124	0,000	0,000	0,000	8,625
	7	-17,319	-3,122	0,000	0,000	0,000	0,743
12	2	-5,426	0,507	0,000	0,000	0,000	-0,835
	7	-2,868	0,507	0,000	0,000	0,000	-0,685
13	2	-0,036	-2,519	0,000	0,000	0,000	6,098
	7	1,480	-2,518	0,000	0,000	0,000	1,457
14	2	-10,587	-3,200	0,000	0,000	0,000	8,723
	7	-9,072	-3,199	0,000	0,000	0,000	0,875
15	2	3,861	0,425	0,000	0,000	0,000	-0,721
	7	5,376	0,425	0,000	0,000	0,000	-0,554

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-12,557	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-9,999	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	3	-19,696	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-17,138	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	3	-20,176	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-17,619	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

4	3	-6,628	-2,416	0,000	0,000	0,000	5,806
	8	-4,071	-2,415	0,000	0,000	0,000	1,439
5	3	-11,630	-3,366	0,000	0,000	0,000	8,709
	8	-9,072	-3,364	0,000	0,000	0,000	1,385
6	3	-5,076	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,005
	8	-2,519	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
7	3	-16,619	-1,452	0,000	0,000	0,000	3,491
	8	-14,062	-1,452	0,000	0,000	0,000	0,865
8	3	-19,621	-2,023	0,000	0,000	0,000	5,236
	8	-17,063	-2,022	0,000	0,000	0,000	0,832
9	3	-15,688	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
	8	-13,131	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
10	3	-10,438	-2,418	0,000	0,000	0,000	5,811
	8	-7,880	-2,416	0,000	0,000	0,000	1,440
11	3	-15,440	-3,369	0,000	0,000	0,000	8,718
	8	-12,882	-3,367	0,000	0,000	0,000	1,386
12	3	-8,886	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,005
	8	-6,329	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
13	3	-1,512	-2,413	0,000	0,000	0,000	5,801
	8	0,003	-2,413	0,000	0,000	0,000	1,439
14	3	-6,514	-3,362	0,000	0,000	0,000	8,701
	8	-4,999	-3,361	0,000	0,000	0,000	1,384
15	3	0,039	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,005
	8	1,555	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-12,334	-0,071	0,000	0,000	0,000	0,100
	9	-9,777	-0,071	0,000	0,000	0,000	0,114
2	4	-20,318	-0,170	0,000	0,000	0,000	0,237
	9	-17,761	-0,170	0,000	0,000	0,000	0,273
3	4	-20,856	-0,177	0,000	0,000	0,000	0,246
	9	-18,299	-0,177	0,000	0,000	0,000	0,284
4	4	-8,388	-2,203	0,000	0,000	0,000	5,613
	9	-5,830	-2,202	0,000	0,000	0,000	0,995
5	4	-7,453	-3,050	0,000	0,000	0,000	8,460
	9	-4,896	-3,048	0,000	0,000	0,000	0,688

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	4	-1,145	-0,457	0,000	0,000	0,000	0,771
	9	1,413	-0,457	0,000	0,000	0,000	0,599
7	4	-18,487	-1,458	0,000	0,000	0,000	3,561
	9	-15,929	-1,458	0,000	0,000	0,000	0,812
8	4	-17,926	-1,967	0,000	0,000	0,000	5,272
	9	-15,368	-1,966	0,000	0,000	0,000	0,627
9	4	-14,143	-0,408	0,000	0,000	0,000	0,649
	9	-11,585	-0,408	0,000	0,000	0,000	0,575
10	4	-12,647	-2,257	0,000	0,000	0,000	5,690
	9	-10,090	-2,256	0,000	0,000	0,000	1,080
11	4	-11,712	-3,105	0,000	0,000	0,000	8,541
	9	-9,155	-3,103	0,000	0,000	0,000	0,772
12	4	-5,406	-0,509	0,000	0,000	0,000	0,844
	9	-2,848	-0,509	0,000	0,000	0,000	0,684
13	4	-3,363	-2,172	0,000	0,000	0,000	5,567
	9	-1,848	-2,171	0,000	0,000	0,000	0,949
14	4	-2,430	-3,018	0,000	0,000	0,000	8,411
	9	-0,914	-3,017	0,000	0,000	0,000	0,641
15	4	3,880	-0,428	0,000	0,000	0,000	0,730
	9	5,396	-0,428	0,000	0,000	0,000	0,552

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-7,904	0,011	0,000	0,000	0,000	0,059
	10	-5,346	0,011	0,000	0,000	0,000	-0,091
2	5	-11,352	0,083	0,000	0,000	0,000	0,081
	10	-8,794	0,083	0,000	0,000	0,000	-0,331
3	5	-11,584	0,088	0,000	0,000	0,000	0,082
	10	-9,026	0,088	0,000	0,000	0,000	-0,347
4	5	-7,395	-3,334	0,000	0,000	0,000	6,247
	10	-4,839	-0,669	0,000	0,000	0,000	-0,241
5	5	-8,513	-3,940	0,000	0,000	0,000	8,907
	10	-5,957	-1,274	0,000	0,000	0,000	-1,087
6	5	-1,717	-4,291	0,000	0,000	0,000	3,413
	10	0,840	1,964	0,000	0,000	0,000	0,079
7	5	-11,281	-1,920	0,000	0,000	0,000	3,801
	10	-8,724	-0,321	0,000	0,000	0,000	-0,439

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

8	5	-11,953	-2,284	0,000	0,000	0,000	5,399
	10	-9,397	-0,684	0,000	0,000	0,000	-0,947
9	5	-7,872	-2,493	0,000	0,000	0,000	2,094
	10	-5,314	1,260	0,000	0,000	0,000	-0,245
10	5	-9,237	-3,297	0,000	0,000	0,000	6,262
	10	-6,680	-0,631	0,000	0,000	0,000	-0,370
11	5	-10,356	-3,902	0,000	0,000	0,000	8,925
	10	-7,800	-1,237	0,000	0,000	0,000	-1,217
12	5	-3,557	-4,253	0,000	0,000	0,000	3,424
	10	-1,000	2,003	0,000	0,000	0,000	-0,049
13	5	-4,174	-3,337	0,000	0,000	0,000	6,218
	10	-2,659	-0,672	0,000	0,000	0,000	-0,204
14	5	-5,290	-3,941	0,000	0,000	0,000	8,875
	10	-3,777	-1,276	0,000	0,000	0,000	-1,049
15	5	1,503	-4,296	0,000	0,000	0,000	3,389
	10	3,018	1,959	0,000	0,000	0,000	0,116

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-5,137	0,485	0,000	0,000	0,000	-0,268
	11	-2,580	0,485	0,000	0,000	0,000	-1,187
2	6	-8,584	1,085	0,000	0,000	0,000	-0,512
	11	-6,026	1,085	0,000	0,000	0,000	-2,744
3	6	-8,816	1,126	0,000	0,000	0,000	-0,528
	11	-6,258	1,126	0,000	0,000	0,000	-2,848
4	6	0,857	-4,103	0,000	0,000	0,000	0,447
	11	3,412	2,004	0,000	0,000	0,000	2,702
5	6	-4,659	-4,445	0,000	0,000	0,000	1,036
	11	-2,107	1,664	0,000	0,000	0,000	3,137
6	6	1,047	2,507	0,000	0,000	0,000	-0,097
	11	3,605	-4,275	0,000	0,000	0,000	2,750
7	6	-5,217	-1,630	0,000	0,000	0,000	-0,098
	11	-2,661	2,035	0,000	0,000	0,000	-0,509
8	6	-8,527	-1,836	0,000	0,000	0,000	0,256
	11	-5,971	1,829	0,000	0,000	0,000	-0,245
9	6	-5,105	2,338	0,000	0,000	0,000	-0,426
	11	-2,547	-1,730	0,000	0,000	0,000	-0,486

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	6	-0,980	-3,785	0,000	0,000	0,000	0,318
	11	1,574	2,323	0,000	0,000	0,000	1,875
11	6	-6,496	-4,128	0,000	0,000	0,000	0,908
	11	-3,944	1,981	0,000	0,000	0,000	2,313
12	6	-0,792	2,827	0,000	0,000	0,000	-0,228
	11	1,766	-3,955	0,000	0,000	0,000	1,919
13	6	2,949	-4,299	0,000	0,000	0,000	0,556
	11	4,462	1,808	0,000	0,000	0,000	3,182
14	6	-2,569	-4,640	0,000	0,000	0,000	1,143
	11	-1,058	1,468	0,000	0,000	0,000	3,614
15	6	3,140	2,309	0,000	0,000	0,000	0,012
	11	4,656	-4,472	0,000	0,000	0,000	3,234

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-9,360	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,113
	12	-5,935	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,204
2	7	-17,346	-0,190	0,000	0,000	0,000	0,270
	12	-13,921	-0,190	0,000	0,000	0,000	0,495
3	7	-17,884	-0,198	0,000	0,000	0,000	0,281
	12	-14,459	-0,198	0,000	0,000	0,000	0,514
4	7	-2,083	-0,180	0,000	0,000	0,000	-1,172
	12	1,342	-0,179	0,000	0,000	0,000	1,894
5	7	-12,635	-1,129	0,000	0,000	0,000	-0,430
	12	-9,210	-1,127	0,000	0,000	0,000	4,963
6	7	1,809	-0,264	0,000	0,000	0,000	0,593
	12	5,234	-0,264	0,000	0,000	0,000	0,469
7	7	-13,519	-0,260	0,000	0,000	0,000	-0,489
	12	-10,094	-0,260	0,000	0,000	0,000	1,534
8	7	-19,851	-0,830	0,000	0,000	0,000	-0,044
	12	-16,426	-0,829	0,000	0,000	0,000	3,378
9	7	-11,182	-0,309	0,000	0,000	0,000	0,569
	12	-7,757	-0,309	0,000	0,000	0,000	0,673
10	7	-6,346	-0,241	0,000	0,000	0,000	-1,087
	12	-2,920	-0,240	0,000	0,000	0,000	2,053
11	7	-16,899	-1,191	0,000	0,000	0,000	-0,345
	12	-13,473	-1,188	0,000	0,000	0,000	5,125

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	7	-2,453	-0,324	0,000	0,000	0,000	0,677
	12	0,973	-0,324	0,000	0,000	0,000	0,624
13	7	1,731	-0,147	0,000	0,000	0,000	-1,217
	12	3,761	-0,147	0,000	0,000	0,000	1,808
14	7	-8,820	-1,095	0,000	0,000	0,000	-0,476
	12	-6,790	-1,094	0,000	0,000	0,000	4,875
15	7	5,623	-0,232	0,000	0,000	0,000	0,547
	12	7,652	-0,232	0,000	0,000	0,000	0,386

Barra : 8

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-9,582	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	-5,289	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	-16,721	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	-12,428	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	-17,202	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	-12,908	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	-3,654	-0,004	0,000	0,000	0,000	-1,214
	13	0,639	-0,003	0,000	0,000	0,000	1,231
5	8	-8,657	-0,479	0,000	0,000	0,000	-1,006
	13	-4,364	-0,477	0,000	0,000	0,000	3,412
6	8	-2,104	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	2,190	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004
7	8	-13,645	-0,003	0,000	0,000	0,000	-0,729
	13	-9,352	-0,002	0,000	0,000	0,000	0,742
8	8	-16,647	-0,288	0,000	0,000	0,000	-0,604
	13	-12,353	-0,287	0,000	0,000	0,000	2,052
9	8	-12,715	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	-8,421	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,002
10	8	-7,464	-0,004	0,000	0,000	0,000	-1,215
	13	-3,171	-0,003	0,000	0,000	0,000	1,233
11	8	-12,467	-0,480	0,000	0,000	0,000	-1,006
	13	-8,174	-0,477	0,000	0,000	0,000	3,416
12	8	-5,913	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	-1,620	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004
13	8	0,249	-0,004	0,000	0,000	0,000	-1,214
	13	2,793	-0,003	0,000	0,000	0,000	1,230

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

14	8	-4,753	-0,478	0,000	0,000	0,000	-1,005
	13	-2,209	-0,477	0,000	0,000	0,000	3,410
15	8	1,800	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	4,344	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,004

Barra : 9

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-9,360	0,079	0,000	0,000	0,000	-0,113
	14	-5,935	0,079	0,000	0,000	0,000	-0,204
2	9	-17,346	0,190	0,000	0,000	0,000	-0,270
	14	-13,921	0,190	0,000	0,000	0,000	-0,495
3	9	-17,884	0,198	0,000	0,000	0,000	-0,281
	14	-14,459	0,198	0,000	0,000	0,000	-0,514
4	9	-5,418	-0,395	0,000	0,000	0,000	-0,759
	14	-1,993	-0,394	0,000	0,000	0,000	2,343
5	9	-4,487	-1,151	0,000	0,000	0,000	-0,291
	14	-1,061	-1,148	0,000	0,000	0,000	4,909
6	9	1,829	0,262	0,000	0,000	0,000	-0,591
	14	5,254	0,262	0,000	0,000	0,000	-0,460
7	9	-15,517	-0,088	0,000	0,000	0,000	-0,668
	14	-12,092	-0,087	0,000	0,000	0,000	1,019
8	9	-14,958	-0,542	0,000	0,000	0,000	-0,386
	14	-11,532	-0,541	0,000	0,000	0,000	2,562
9	9	-11,171	0,308	0,000	0,000	0,000	-0,568
	14	-7,745	0,308	0,000	0,000	0,000	-0,668
10	9	-9,679	-0,336	0,000	0,000	0,000	-0,843
	14	-6,253	-0,335	0,000	0,000	0,000	2,191
11	9	-8,747	-1,093	0,000	0,000	0,000	-0,374
	14	-5,321	-1,091	0,000	0,000	0,000	4,760
12	9	-2,433	0,321	0,000	0,000	0,000	-0,675
	14	0,992	0,321	0,000	0,000	0,000	-0,616
13	9	-1,605	-0,426	0,000	0,000	0,000	-0,713
	14	0,425	-0,425	0,000	0,000	0,000	2,423
14	9	-0,675	-1,181	0,000	0,000	0,000	-0,245
	14	1,355	-1,179	0,000	0,000	0,000	4,987
15	9	5,642	0,230	0,000	0,000	0,000	-0,545
	14	7,672	0,230	0,000	0,000	0,000	-0,378

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 10

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-5,137	-0,485	0,000	0,000	0,000	0,268
	15	-2,580	-0,485	0,000	0,000	0,000	1,187
2	10	-8,584	-1,085	0,000	0,000	0,000	0,512
	15	-6,026	-1,085	0,000	0,000	0,000	2,744
3	10	-8,816	-1,126	0,000	0,000	0,000	0,528
	15	-6,258	-1,126	0,000	0,000	0,000	2,848
4	10	-4,580	-2,707	0,000	0,000	0,000	0,541
	15	-2,024	0,183	0,000	0,000	0,000	3,246
5	10	-5,663	-3,971	0,000	0,000	0,000	1,472
	15	-3,108	-1,080	0,000	0,000	0,000	6,105
6	10	1,051	-2,509	0,000	0,000	0,000	0,100
	15	3,608	4,272	0,000	0,000	0,000	-2,744
7	10	-8,484	-2,462	0,000	0,000	0,000	0,694
	15	-5,927	-0,728	0,000	0,000	0,000	4,090
8	10	-9,135	-3,221	0,000	0,000	0,000	1,254
	15	-6,579	-1,487	0,000	0,000	0,000	5,808
9	10	-5,103	-2,340	0,000	0,000	0,000	0,427
	15	-2,545	1,729	0,000	0,000	0,000	0,490
10	10	-6,421	-3,029	0,000	0,000	0,000	0,673
	15	-3,864	-0,139	0,000	0,000	0,000	4,080
11	10	-7,505	-4,295	0,000	0,000	0,000	1,605
	15	-4,950	-1,404	0,000	0,000	0,000	6,943
12	10	-0,789	-2,830	0,000	0,000	0,000	0,230
	15	1,769	3,952	0,000	0,000	0,000	-1,913
13	10	-2,486	-2,508	0,000	0,000	0,000	0,431
	15	-0,972	0,382	0,000	0,000	0,000	2,759
14	10	-3,568	-3,771	0,000	0,000	0,000	1,362
	15	-2,055	-0,880	0,000	0,000	0,000	5,615
15	10	3,144	-2,312	0,000	0,000	0,000	-0,009
	15	4,659	4,470	0,000	0,000	0,000	-3,227

Barra : 11

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,496	-0,209	0,000	0,000	0,000	0,176
	7	0,496	0,208	0,000	0,000	0,000	-0,172

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	6	1,169	-0,211	0,000	0,000	0,000	0,181
	7	1,169	0,206	0,000	0,000	0,000	-0,170
3	6	1,214	-0,211	0,000	0,000	0,000	0,181
	7	1,214	0,206	0,000	0,000	0,000	-0,170
4	6	-4,488	-0,157	0,000	0,000	0,000	0,043
	7	-4,488	0,260	0,000	0,000	0,000	-0,298
5	6	-4,127	-0,126	0,000	0,000	0,000	-0,037
	7	-4,127	0,291	0,000	0,000	0,000	-0,378
6	6	4,472	-0,210	0,000	0,000	0,000	0,178
	7	4,472	0,207	0,000	0,000	0,000	-0,169
7	6	-1,777	-0,180	0,000	0,000	0,000	0,101
	7	-1,777	0,237	0,000	0,000	0,000	-0,246
8	6	-1,561	-0,160	0,000	0,000	0,000	0,053
	7	-1,561	0,257	0,000	0,000	0,000	-0,294
9	6	3,600	-0,211	0,000	0,000	0,000	0,182
	7	3,600	0,206	0,000	0,000	0,000	-0,168
10	6	-4,130	-0,158	0,000	0,000	0,000	0,045
	7	-4,130	0,259	0,000	0,000	0,000	-0,297
11	6	-3,769	-0,126	0,000	0,000	0,000	-0,034
	7	-3,769	0,291	0,000	0,000	0,000	-0,377
12	6	4,832	-0,211	0,000	0,000	0,000	0,181
	7	4,832	0,206	0,000	0,000	0,000	-0,168
13	6	-4,690	-0,072	0,000	0,000	0,000	-0,029
	7	-4,690	0,175	0,000	0,000	0,000	-0,228
14	6	-4,328	-0,040	0,000	0,000	0,000	-0,108
	7	-4,328	0,207	0,000	0,000	0,000	-0,308
15	6	4,270	-0,125	0,000	0,000	0,000	0,106
	7	4,270	0,122	0,000	0,000	0,000	-0,099

Barra : 12

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,346	-0,208	0,000	0,000	0,000	0,174
	8	0,346	0,209	0,000	0,000	0,000	-0,174
2	7	0,809	-0,208	0,000	0,000	0,000	0,173
	8	0,809	0,209	0,000	0,000	0,000	-0,174
3	7	0,840	-0,208	0,000	0,000	0,000	0,173
	8	0,840	0,209	0,000	0,000	0,000	-0,174

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

4	7	-2,178	-0,163	0,000	0,000	0,000	0,059
	8	-2,178	0,254	0,000	0,000	0,000	-0,286
5	7	-2,084	-0,132	0,000	0,000	0,000	-0,021
	8	-2,084	0,285	0,000	0,000	0,000	-0,364
6	7	3,754	-0,209	0,000	0,000	0,000	0,177
	8	3,754	0,208	0,000	0,000	0,000	-0,172
7	7	-0,676	-0,181	0,000	0,000	0,000	0,104
	8	-0,676	0,236	0,000	0,000	0,000	-0,242
8	7	-0,619	-0,162	0,000	0,000	0,000	0,056
	8	-0,619	0,255	0,000	0,000	0,000	-0,288
9	7	2,885	-0,209	0,000	0,000	0,000	0,175
	8	2,885	0,208	0,000	0,000	0,000	-0,173
10	7	-1,932	-0,163	0,000	0,000	0,000	0,058
	8	-1,932	0,254	0,000	0,000	0,000	-0,287
11	7	-1,838	-0,131	0,000	0,000	0,000	-0,021
	8	-1,838	0,286	0,000	0,000	0,000	-0,364
12	7	4,001	-0,209	0,000	0,000	0,000	0,176
	8	4,001	0,208	0,000	0,000	0,000	-0,172
13	7	-2,319	-0,078	0,000	0,000	0,000	-0,012
	8	-2,319	0,169	0,000	0,000	0,000	-0,216
14	7	-2,224	-0,047	0,000	0,000	0,000	-0,091
	8	-2,224	0,200	0,000	0,000	0,000	-0,293
15	7	3,613	-0,124	0,000	0,000	0,000	0,106
	8	3,613	0,123	0,000	0,000	0,000	-0,101

Barra : 13

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,346	-0,209	0,000	0,000	0,000	0,174
	9	0,346	0,208	0,000	0,000	0,000	-0,174
2	8	0,809	-0,209	0,000	0,000	0,000	0,174
	9	0,809	0,208	0,000	0,000	0,000	-0,173
3	8	0,840	-0,209	0,000	0,000	0,000	0,174
	9	0,840	0,208	0,000	0,000	0,000	-0,173
4	8	0,231	-0,163	0,000	0,000	0,000	0,061
	9	0,231	0,254	0,000	0,000	0,000	-0,288
5	8	0,799	-0,132	0,000	0,000	0,000	-0,016
	9	0,799	0,285	0,000	0,000	0,000	-0,367

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	8	3,755	-0,207	0,000	0,000	0,000	0,172
	9	3,755	0,210	0,000	0,000	0,000	-0,177
7	8	0,772	-0,181	0,000	0,000	0,000	0,106
	9	0,772	0,236	0,000	0,000	0,000	-0,242
8	8	1,113	-0,163	0,000	0,000	0,000	0,060
	9	1,113	0,254	0,000	0,000	0,000	-0,289
9	8	2,886	-0,208	0,000	0,000	0,000	0,173
	9	2,886	0,209	0,000	0,000	0,000	-0,175
10	8	0,479	-0,163	0,000	0,000	0,000	0,061
	9	0,479	0,254	0,000	0,000	0,000	-0,288
11	8	1,047	-0,132	0,000	0,000	0,000	-0,016
	9	1,047	0,285	0,000	0,000	0,000	-0,367
12	8	4,002	-0,208	0,000	0,000	0,000	0,172
	9	4,002	0,209	0,000	0,000	0,000	-0,177
13	8	0,090	-0,078	0,000	0,000	0,000	-0,009
	9	0,090	0,169	0,000	0,000	0,000	-0,217
14	8	0,658	-0,047	0,000	0,000	0,000	-0,086
	9	0,658	0,200	0,000	0,000	0,000	-0,296
15	8	3,613	-0,123	0,000	0,000	0,000	0,101
	9	3,613	0,125	0,000	0,000	0,000	-0,106

Barra : 14

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	0,496	-0,208	0,000	0,000	0,000	0,172
	10	0,496	0,209	0,000	0,000	0,000	-0,176
2	9	1,169	-0,206	0,000	0,000	0,000	0,170
	10	1,169	0,211	0,000	0,000	0,000	-0,181
3	9	1,214	-0,206	0,000	0,000	0,000	0,170
	10	1,214	0,211	0,000	0,000	0,000	-0,181
4	9	2,038	-0,159	0,000	0,000	0,000	0,052
	10	2,038	0,258	0,000	0,000	0,000	-0,300
5	9	2,697	-0,125	0,000	0,000	0,000	-0,030
	10	2,697	0,292	0,000	0,000	0,000	-0,385
6	9	4,473	-0,207	0,000	0,000	0,000	0,169
	10	4,473	0,210	0,000	0,000	0,000	-0,179
7	9	2,141	-0,177	0,000	0,000	0,000	0,098
	10	2,141	0,240	0,000	0,000	0,000	-0,255

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

8	9	2,537	-0,157	0,000	0,000	0,000	0,048
	10	2,537	0,260	0,000	0,000	0,000	-0,307
9	9	3,601	-0,206	0,000	0,000	0,000	0,168
	10	3,601	0,211	0,000	0,000	0,000	-0,183
10	9	2,398	-0,158	0,000	0,000	0,000	0,051
	10	2,398	0,259	0,000	0,000	0,000	-0,302
11	9	3,057	-0,125	0,000	0,000	0,000	-0,032
	10	3,057	0,292	0,000	0,000	0,000	-0,388
12	9	4,832	-0,206	0,000	0,000	0,000	0,168
	10	4,832	0,211	0,000	0,000	0,000	-0,181
13	9	1,836	-0,074	0,000	0,000	0,000	-0,018
	10	1,836	0,173	0,000	0,000	0,000	-0,228
14	9	2,494	-0,041	0,000	0,000	0,000	-0,100
	10	2,494	0,206	0,000	0,000	0,000	-0,313
15	9	4,271	-0,122	0,000	0,000	0,000	0,099
	10	4,271	0,125	0,000	0,000	0,000	-0,107

Barra : 15

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-0,990	-2,431	0,000	0,000	0,000	1,187
	12	0,123	3,036	0,000	0,000	0,000	-2,732
2	11	-2,266	-5,688	0,000	0,000	0,000	2,744
	12	0,344	7,129	0,000	0,000	0,000	-6,419
3	11	-2,352	-5,908	0,000	0,000	0,000	2,848
	12	0,359	7,405	0,000	0,000	0,000	-6,668
4	11	-1,281	3,744	0,000	0,000	0,000	-2,702
	12	-0,168	-0,319	0,000	0,000	0,000	-0,281
5	11	-2,052	-1,731	0,000	0,000	0,000	-3,137
	12	-0,939	5,749	0,000	0,000	0,000	-7,116
6	11	4,908	2,680	0,000	0,000	0,000	-2,750
	12	6,022	-2,316	0,000	0,000	0,000	1,821
7	11	-2,525	-2,201	0,000	0,000	0,000	0,509
	12	0,186	5,393	0,000	0,000	0,000	-5,201
8	11	-2,986	-5,485	0,000	0,000	0,000	0,245
	12	-0,276	9,035	0,000	0,000	0,000	-9,304
9	11	1,187	-2,841	0,000	0,000	0,000	0,486
	12	3,898	4,194	0,000	0,000	0,000	-3,936

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	11	-1,961	2,007	0,000	0,000	0,000	-1,875
	12	-0,049	1,866	0,000	0,000	0,000	-2,252
11	11	-2,731	-3,467	0,000	0,000	0,000	-2,313
	12	-0,819	7,936	0,000	0,000	0,000	-9,088
12	11	4,227	0,941	0,000	0,000	0,000	-1,919
	12	6,140	-0,132	0,000	0,000	0,000	-0,147
13	11	-0,879	4,733	0,000	0,000	0,000	-3,182
	12	-0,219	-1,557	0,000	0,000	0,000	0,834
14	11	-1,650	-0,743	0,000	0,000	0,000	-3,614
	12	-0,991	4,510	0,000	0,000	0,000	-5,999
15	11	5,312	3,670	0,000	0,000	0,000	-3,234
	12	5,972	-3,553	0,000	0,000	0,000	2,934

Barra : 16

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	12	-0,984	-2,795	0,000	0,000	0,000	2,528
	13	0,129	2,672	0,000	0,000	0,000	-2,215
2	12	-2,247	-6,550	0,000	0,000	0,000	5,925
	13	0,363	6,267	0,000	0,000	0,000	-5,204
3	12	-2,332	-6,803	0,000	0,000	0,000	6,153
	13	0,378	6,510	0,000	0,000	0,000	-5,405
4	12	0,276	0,960	0,000	0,000	0,000	-1,613
	13	1,389	-0,170	0,000	0,000	0,000	-0,405
5	12	-1,678	-3,499	0,000	0,000	0,000	2,153
	13	-0,565	4,096	0,000	0,000	0,000	-3,675
6	12	7,325	2,761	0,000	0,000	0,000	-2,290
	13	8,439	-2,832	0,000	0,000	0,000	2,470
7	12	-1,576	-4,549	0,000	0,000	0,000	3,667
	13	1,135	4,805	0,000	0,000	0,000	-4,321
8	12	-2,747	-7,225	0,000	0,000	0,000	5,926
	13	-0,037	7,365	0,000	0,000	0,000	-6,283
9	12	2,653	-3,469	0,000	0,000	0,000	3,263
	13	5,364	3,207	0,000	0,000	0,000	-2,594
10	12	-0,398	-1,043	0,000	0,000	0,000	0,199
	13	1,514	1,749	0,000	0,000	0,000	-2,001
11	12	-2,351	-5,502	0,000	0,000	0,000	3,964
	13	-0,439	6,015	0,000	0,000	0,000	-5,272

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

12	12	6,651	0,757	0,000	0,000	0,000	-0,477
	13	8,563	-0,913	0,000	0,000	0,000	0,875
13	12	0,676	2,099	0,000	0,000	0,000	-2,642
	13	1,336	-1,259	0,000	0,000	0,000	0,498
14	12	-1,278	-2,361	0,000	0,000	0,000	1,124
	13	-0,618	3,007	0,000	0,000	0,000	-2,771
15	12	7,726	3,900	0,000	0,000	0,000	-3,320
	13	8,386	-3,920	0,000	0,000	0,000	3,373

Barra : 17

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	13	0,129	-2,672	0,000	0,000	0,000	2,215
	14	-0,984	2,795	0,000	0,000	0,000	-2,528
2	13	0,363	-6,267	0,000	0,000	0,000	5,204
	14	-2,247	6,550	0,000	0,000	0,000	-5,925
3	13	0,378	-6,510	0,000	0,000	0,000	5,405
	14	-2,332	6,803	0,000	0,000	0,000	-6,153
4	13	1,220	1,014	0,000	0,000	0,000	-0,826
	14	0,107	1,366	0,000	0,000	0,000	-1,734
5	13	-0,786	-0,633	0,000	0,000	0,000	0,263
	14	-1,899	1,414	0,000	0,000	0,000	-2,255
6	13	8,438	2,839	0,000	0,000	0,000	-2,474
	14	7,324	-2,769	0,000	0,000	0,000	2,296
7	13	1,032	-4,297	0,000	0,000	0,000	3,579
	14	-1,679	5,946	0,000	0,000	0,000	-5,678
8	13	-0,172	-5,285	0,000	0,000	0,000	4,231
	14	-2,882	5,975	0,000	0,000	0,000	-5,992
9	13	5,363	-3,203	0,000	0,000	0,000	2,592
	14	2,653	3,465	0,000	0,000	0,000	-3,259
10	13	1,345	-0,905	0,000	0,000	0,000	0,768
	14	-0,567	3,370	0,000	0,000	0,000	-3,547
11	13	-0,662	-2,551	0,000	0,000	0,000	1,856
	14	-2,574	3,418	0,000	0,000	0,000	-4,069
12	13	8,562	0,920	0,000	0,000	0,000	-0,879
	14	6,650	-0,765	0,000	0,000	0,000	0,483
13	13	1,168	2,102	0,000	0,000	0,000	-1,728
	14	0,508	0,227	0,000	0,000	0,000	-0,703

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

14	13	-0,838	0,455	0,000	0,000	0,000	-0,638
	14	-1,498	0,274	0,000	0,000	0,000	-1,223
15	13	8,385	3,928	0,000	0,000	0,000	-3,377
	14	7,725	-3,908	0,000	0,000	0,000	3,326

Barra : 18

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	14	0,123	-3,036	0,000	0,000	0,000	2,732
	15	-0,990	2,431	0,000	0,000	0,000	-1,187
2	14	0,344	-7,129	0,000	0,000	0,000	6,419
	15	-2,266	5,688	0,000	0,000	0,000	-2,744
3	14	0,359	-7,405	0,000	0,000	0,000	6,668
	15	-2,352	5,908	0,000	0,000	0,000	-2,848
4	14	0,890	-0,509	0,000	0,000	0,000	-0,609
	15	-0,224	2,020	0,000	0,000	0,000	-3,246
5	14	-0,563	0,602	0,000	0,000	0,000	-2,654
	15	-1,676	2,832	0,000	0,000	0,000	-6,105
6	14	6,020	2,327	0,000	0,000	0,000	-1,835
	15	4,906	-2,683	0,000	0,000	0,000	2,744
7	14	0,816	-5,886	0,000	0,000	0,000	4,659
	15	-1,894	5,663	0,000	0,000	0,000	-4,090
8	14	-0,056	-5,219	0,000	0,000	0,000	3,430
	15	-2,766	6,151	0,000	0,000	0,000	-5,808
9	14	3,897	-4,187	0,000	0,000	0,000	3,927
	15	1,186	2,839	0,000	0,000	0,000	-0,490
10	14	1,006	-2,692	0,000	0,000	0,000	1,356
	15	-0,906	3,759	0,000	0,000	0,000	-4,080
11	14	-0,447	-1,580	0,000	0,000	0,000	-0,691
	15	-2,359	4,572	0,000	0,000	0,000	-6,943
12	14	6,137	0,143	0,000	0,000	0,000	0,133
	15	4,225	-0,945	0,000	0,000	0,000	1,913
13	14	0,840	0,727	0,000	0,000	0,000	-1,720
	15	0,181	1,028	0,000	0,000	0,000	-2,759
14	14	-0,611	1,837	0,000	0,000	0,000	-3,763
	15	-1,271	1,839	0,000	0,000	0,000	-5,615
15	14	5,970	3,564	0,000	0,000	0,000	-2,948
	15	5,310	-3,674	0,000	0,000	0,000	3,227

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-5,855	-0,008	0,000	0,000	0,000	-0,044
	6	-3,960	-0,008	0,000	0,000	0,000	0,068
2	1	-2,298	-0,049	0,000	0,000	0,000	-0,014
	6	-2,298	-0,049	0,000	0,000	0,000	0,160
3	1	-2,453	-0,052	0,000	0,000	0,000	-0,015
	6	-2,453	-0,052	0,000	0,000	0,000	0,171
4	1	4,029	-3,489	0,000	0,000	0,000	5,223
	6	4,029	0,264	0,000	0,000	0,000	-0,387
5	1	0,368	-3,955	0,000	0,000	0,000	6,961
	6	0,368	-0,202	0,000	0,000	0,000	-0,725
6	1	4,122	2,867	0,000	0,000	0,000	-2,230
	6	4,122	-1,303	0,000	0,000	0,000	-0,115
7	1	-19,918	3,998	0,000	0,000	0,000	-3,876
	6	-19,918	3,998	0,000	0,000	0,000	-8,117

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-9,136	0,053	0,000	0,000	0,000	-0,074
	7	-7,242	0,053	0,000	0,000	0,000	-0,084
2	2	-5,323	0,066	0,000	0,000	0,000	-0,091
	7	-5,323	0,066	0,000	0,000	0,000	-0,106
3	2	-5,681	0,070	0,000	0,000	0,000	-0,098
	7	-5,681	0,070	0,000	0,000	0,000	-0,113
4	2	4,848	-1,707	0,000	0,000	0,000	4,105
	7	4,848	-1,707	0,000	0,000	0,000	1,016
5	2	-2,185	-2,159	0,000	0,000	0,000	5,847
	7	-2,185	-2,159	0,000	0,000	0,000	0,629
6	2	7,446	0,255	0,000	0,000	0,000	-0,442
	7	7,446	0,255	0,000	0,000	0,000	-0,324
7	2	-36,871	-0,120	0,000	0,000	0,000	0,171
	7	-36,871	-0,120	0,000	0,000	0,000	0,190

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

1	3	-9,301	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-7,407	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	3	-4,759	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-4,759	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	3	-5,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-5,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	3	3,952	-1,609	0,000	0,000	0,000	3,867
	8	3,952	-1,609	0,000	0,000	0,000	0,959
5	3	0,616	-2,238	0,000	0,000	0,000	5,793
	8	0,616	-2,238	0,000	0,000	0,000	0,922
6	3	4,987	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
	8	4,987	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
7	3	-36,423	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	-36,423	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-9,136	-0,053	0,000	0,000	0,000	0,074
	9	-7,242	-0,053	0,000	0,000	0,000	0,084
2	4	-5,323	-0,066	0,000	0,000	0,000	0,091
	9	-5,323	-0,066	0,000	0,000	0,000	0,106
3	4	-5,681	-0,070	0,000	0,000	0,000	0,098
	9	-5,681	-0,070	0,000	0,000	0,000	0,113
4	4	2,630	-1,420	0,000	0,000	0,000	3,671
	9	2,630	-1,420	0,000	0,000	0,000	0,587
5	4	3,250	-1,981	0,000	0,000	0,000	5,561
	9	3,250	-1,981	0,000	0,000	0,000	0,383
6	4	7,459	-0,257	0,000	0,000	0,000	0,447
	9	7,459	-0,257	0,000	0,000	0,000	0,323
7	4	-36,871	0,120	0,000	0,000	0,000	-0,171
	9	-36,871	0,120	0,000	0,000	0,000	-0,190

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-5,855	0,008	0,000	0,000	0,000	0,044
	10	-3,960	0,008	0,000	0,000	0,000	-0,068
2	5	-2,298	0,049	0,000	0,000	0,000	0,014
	10	-2,298	0,049	0,000	0,000	0,000	-0,160

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	5	-2,453	0,052	0,000	0,000	0,000	0,015
	10	-2,453	0,052	0,000	0,000	0,000	-0,171
4	5	0,339	-2,228	0,000	0,000	0,000	4,122
	10	0,339	-0,452	0,000	0,000	0,000	-0,100
5	5	-0,405	-2,629	0,000	0,000	0,000	5,887
	10	-0,405	-0,853	0,000	0,000	0,000	-0,662
6	5	4,125	-2,868	0,000	0,000	0,000	2,236
	10	4,125	1,302	0,000	0,000	0,000	0,113
7	5	-19,918	-3,998	0,000	0,000	0,000	3,876
	10	-19,918	-3,998	0,000	0,000	0,000	8,117

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-3,805	0,359	0,000	0,000	0,000	-0,198
	11	-1,911	0,359	0,000	0,000	0,000	-0,879
2	6	-2,298	0,400	0,000	0,000	0,000	-0,163
	11	-2,298	0,400	0,000	0,000	0,000	-1,038
3	6	-2,452	0,427	0,000	0,000	0,000	-0,174
	11	-2,452	0,427	0,000	0,000	0,000	-1,107
4	6	3,994	-3,058	0,000	0,000	0,000	0,476
	11	3,994	1,013	0,000	0,000	0,000	2,591
5	6	0,312	-3,282	0,000	0,000	0,000	0,866
	11	0,312	0,789	0,000	0,000	0,000	2,872
6	6	4,123	1,348	0,000	0,000	0,000	0,113
	11	4,123	-3,173	0,000	0,000	0,000	2,625
7	6	-1,189	3,143	0,000	0,000	0,000	-7,438
	11	-1,189	3,143	0,000	0,000	0,000	-1,991

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-6,934	-0,058	0,000	0,000	0,000	0,083
	12	-4,396	-0,058	0,000	0,000	0,000	0,151
2	7	-5,324	-0,074	0,000	0,000	0,000	0,105
	12	-5,324	-0,074	0,000	0,000	0,000	0,194
3	7	-5,682	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,112
	12	-5,682	-0,079	0,000	0,000	0,000	0,207
4	7	4,852	-0,067	0,000	0,000	0,000	-0,856
	12	4,852	-0,067	0,000	0,000	0,000	1,125

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

5	7	-2,181	-0,697	0,000	0,000	0,000	-0,363
	12	-2,181	-0,697	0,000	0,000	0,000	3,164
6	7	7,446	-0,124	0,000	0,000	0,000	0,320
	12	7,446	-0,124	0,000	0,000	0,000	0,177
7	7	0,650	0,123	0,000	0,000	0,000	-0,156
	12	0,650	0,123	0,000	0,000	0,000	-0,339

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-7,098	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	-3,918	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	8	-4,759	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	-4,759	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	-5,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	-5,080	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	3,952	-0,002	0,000	0,000	0,000	-0,809
	13	3,952	-0,002	0,000	0,000	0,000	0,821
5	8	0,617	-0,318	0,000	0,000	0,000	-0,670
	13	0,617	-0,318	0,000	0,000	0,000	2,271
6	8	4,986	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	4,986	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
7	8	1,077	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	13	1,077	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Barra : 9

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	9	-6,934	0,058	0,000	0,000	0,000	-0,083
	14	-4,396	0,058	0,000	0,000	0,000	-0,151
2	9	-5,324	0,074	0,000	0,000	0,000	-0,105
	14	-5,324	0,074	0,000	0,000	0,000	-0,194
3	9	-5,682	0,079	0,000	0,000	0,000	-0,112
	14	-5,682	0,079	0,000	0,000	0,000	-0,207
4	9	2,628	-0,315	0,000	0,000	0,000	-0,431
	14	2,628	-0,315	0,000	0,000	0,000	1,696
5	9	3,247	-0,817	0,000	0,000	0,000	-0,119
	14	3,247	-0,817	0,000	0,000	0,000	3,401
6	9	7,459	0,122	0,000	0,000	0,000	-0,319
	14	7,459	0,122	0,000	0,000	0,000	-0,171

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

7	9	0,650	-0,123	0,000	0,000	0,000	0,156
	14	0,650	-0,123	0,000	0,000	0,000	0,339

Barra : 10

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-3,805	-0,359	0,000	0,000	0,000	0,198
	15	-1,911	-0,359	0,000	0,000	0,000	0,879
2	10	-2,298	-0,400	0,000	0,000	0,000	0,163
	15	-2,298	-0,400	0,000	0,000	0,000	1,038
3	10	-2,452	-0,427	0,000	0,000	0,000	0,174
	15	-2,452	-0,427	0,000	0,000	0,000	1,107
4	10	0,371	-1,481	0,000	0,000	0,000	0,182
	15	0,371	0,445	0,000	0,000	0,000	1,371
5	10	-0,350	-2,320	0,000	0,000	0,000	0,801
	15	-0,350	-0,394	0,000	0,000	0,000	3,270
6	10	4,125	-1,350	0,000	0,000	0,000	-0,112
	15	4,125	3,171	0,000	0,000	0,000	-2,621
7	10	-1,189	-3,143	0,000	0,000	0,000	7,438
	15	-1,189	-3,143	0,000	0,000	0,000	1,991

Barra : 11

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	0,367	-0,155	0,000	0,000	0,000	0,131
	7	0,367	0,154	0,000	0,000	0,000	-0,128
2	6	0,449	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
	7	0,449	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
3	6	0,479	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,003
	7	0,479	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,002
4	6	-3,322	0,035	0,000	0,000	0,000	-0,089
	7	-3,322	0,035	0,000	0,000	0,000	-0,084
5	6	-3,079	0,056	0,000	0,000	0,000	-0,142
	7	-3,079	0,056	0,000	0,000	0,000	-0,137
6	6	2,651	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
	7	2,651	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,002
7	6	-0,855	-18,729	0,000	0,000	0,000	15,555
	7	-0,855	18,771	0,000	0,000	0,000	-15,659

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 12

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	0,256	-0,154	0,000	0,000	0,000	0,129
	8	0,256	0,154	0,000	0,000	0,000	-0,129
2	7	0,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	7	0,329	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	8	0,329	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	7	-1,683	0,030	0,000	0,000	0,000	-0,077
	8	-1,683	0,030	0,000	0,000	0,000	-0,075
5	7	-1,618	0,051	0,000	0,000	0,000	-0,129
	8	-1,618	0,051	0,000	0,000	0,000	-0,126
6	7	2,272	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,002
	8	2,272	-0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
7	7	-0,612	-18,750	0,000	0,000	0,000	15,625
	8	-0,612	18,750	0,000	0,000	0,000	-15,625

Barra : 13

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	0,256	-0,154	0,000	0,000	0,000	0,129
	9	0,256	0,154	0,000	0,000	0,000	-0,129
2	8	0,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	8	0,329	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	9	0,329	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	8	-0,076	0,030	0,000	0,000	0,000	-0,075
	9	-0,076	0,030	0,000	0,000	0,000	-0,076
5	8	0,302	0,051	0,000	0,000	0,000	-0,126
	9	0,302	0,051	0,000	0,000	0,000	-0,129
6	8	2,273	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,001
	9	2,273	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,002
7	8	-0,612	-18,750	0,000	0,000	0,000	15,625
	9	-0,612	18,750	0,000	0,000	0,000	-15,625

Barra : 14

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

1	9	0,367	-0,154	0,000	0,000	0,000	0,128
	10	0,367	0,155	0,000	0,000	0,000	-0,131
2	9	0,449	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,001
	10	0,449	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,003
3	9	0,479	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,002
	10	0,479	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,003
4	9	1,028	0,032	0,000	0,000	0,000	-0,080
	10	1,028	0,032	0,000	0,000	0,000	-0,082
5	9	1,466	0,055	0,000	0,000	0,000	-0,135
	10	1,466	0,055	0,000	0,000	0,000	-0,139
6	9	2,652	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,002
	10	2,652	0,001	0,000	0,000	0,000	-0,001
7	9	-0,855	-18,771	0,000	0,000	0,000	15,659
	10	-0,855	18,729	0,000	0,000	0,000	-15,555

Barra : 15

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	11	-0,733	-1,801	0,000	0,000	0,000	0,879
	12	0,091	2,249	0,000	0,000	0,000	-2,023
2	11	-0,851	-2,172	0,000	0,000	0,000	1,038
	12	0,147	2,728	0,000	0,000	0,000	-2,458
3	11	-0,908	-2,318	0,000	0,000	0,000	1,107
	12	0,157	2,912	0,000	0,000	0,000	-2,624
4	11	-0,196	4,116	0,000	0,000	0,000	-2,591
	12	-0,196	-2,238	0,000	0,000	0,000	1,635
5	11	-0,711	0,463	0,000	0,000	0,000	-2,872
	12	-0,711	1,805	0,000	0,000	0,000	-2,916
6	11	3,932	3,407	0,000	0,000	0,000	-2,625
	12	3,932	-3,568	0,000	0,000	0,000	3,035
7	11	-3,317	-0,538	0,000	0,000	0,000	1,991
	12	-3,317	-0,538	0,000	0,000	0,000	0,753

Barra : 16

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	12	-0,729	-2,070	0,000	0,000	0,000	1,873
	13	0,096	1,980	0,000	0,000	0,000	-1,641
2	12	-0,842	-2,503	0,000	0,000	0,000	2,264
	13	0,156	2,397	0,000	0,000	0,000	-1,993

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	12	-0,899	-2,672	0,000	0,000	0,000	2,417
	13	0,166	2,558	0,000	0,000	0,000	-2,127
4	12	0,838	2,504	0,000	0,000	0,000	-2,760
	13	0,838	-1,895	0,000	0,000	0,000	1,207
5	12	-0,463	-0,470	0,000	0,000	0,000	-0,248
	13	-0,463	0,948	0,000	0,000	0,000	-0,971
6	12	5,539	3,704	0,000	0,000	0,000	-3,212
	13	5,539	-3,669	0,000	0,000	0,000	3,123
7	12	-3,308	0,124	0,000	0,000	0,000	-0,414
	13	-3,308	0,124	0,000	0,000	0,000	-0,218

Barra : 17

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	13	0,096	-1,980	0,000	0,000	0,000	1,641
	14	-0,729	2,070	0,000	0,000	0,000	-1,873
2	13	0,156	-2,397	0,000	0,000	0,000	1,993
	14	-0,842	2,503	0,000	0,000	0,000	-2,264
3	13	0,166	-2,558	0,000	0,000	0,000	2,127
	14	-0,899	2,672	0,000	0,000	0,000	-2,417
4	13	0,726	2,457	0,000	0,000	0,000	-2,027
	14	0,726	-0,953	0,000	0,000	0,000	0,530
5	13	-0,608	1,359	0,000	0,000	0,000	-1,300
	14	-0,608	-0,922	0,000	0,000	0,000	0,184
6	13	5,539	3,674	0,000	0,000	0,000	-3,126
	14	5,539	-3,709	0,000	0,000	0,000	3,216
7	13	-3,308	-0,124	0,000	0,000	0,000	0,218
	14	-3,308	-0,124	0,000	0,000	0,000	0,414

Barra : 18

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	14	0,091	-2,249	0,000	0,000	0,000	2,023
	15	-0,733	1,801	0,000	0,000	0,000	-0,879
2	14	0,147	-2,728	0,000	0,000	0,000	2,458
	15	-0,851	2,172	0,000	0,000	0,000	-1,038
3	14	0,157	-2,912	0,000	0,000	0,000	2,624
	15	-0,908	2,318	0,000	0,000	0,000	-1,107
4	14	0,510	1,685	0,000	0,000	0,000	-2,226
	15	0,510	-0,275	0,000	0,000	0,000	-1,371

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

5	14	-0,456	2,423	0,000	0,000	0,000	-3,585
	15	-0,456	0,264	0,000	0,000	0,000	-3,270
6	14	3,931	3,576	0,000	0,000	0,000	-3,045
	15	3,931	-3,410	0,000	0,000	0,000	2,621
7	14	-3,317	0,538	0,000	0,000	0,000	-0,753
	15	-3,317	0,538	0,000	0,000	0,000	-1,991

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial anterior

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,011	7,904	0,000	0,000	0,000	-0,059
2	-0,084	11,352	0,000	0,000	0,000	-0,081
3	-0,089	11,584	0,000	0,000	0,000	-0,082
4	-5,245	1,859	0,000	0,000	0,000	7,781
5	-5,944	7,346	0,000	0,000	0,000	10,400
6	4,289	1,720	0,000	0,000	0,000	-3,404
7	-3,229	7,955	0,000	0,000	0,000	4,629
8	-3,649	11,246	0,000	0,000	0,000	6,203
9	2,491	7,874	0,000	0,000	0,000	-2,089
10	-5,284	3,698	0,000	0,000	0,000	7,774
11	-5,983	9,183	0,000	0,000	0,000	10,396
12	4,250	3,560	0,000	0,000	0,000	-3,416
13	-5,241	-1,360	0,000	0,000	0,000	7,801
14	-5,940	4,128	0,000	0,000	0,000	10,417
15	4,294	-1,500	0,000	0,000	0,000	-3,380

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,071	12,334	0,000	0,000	0,000	-0,100
2	0,170	20,318	0,000	0,000	0,000	-0,237
3	0,177	20,856	0,000	0,000	0,000	-0,246
4	-2,489	5,063	0,000	0,000	0,000	6,063
5	-3,163	15,616	0,000	0,000	0,000	8,691
6	0,454	1,165	0,000	0,000	0,000	-0,762
7	-1,359	16,495	0,000	0,000	0,000	3,458
8	-1,764	22,827	0,000	0,000	0,000	5,037
9	0,406	14,154	0,000	0,000	0,000	-0,644
10	-2,436	9,325	0,000	0,000	0,000	5,994
11	-3,110	19,879	0,000	0,000	0,000	8,625
12	0,507	5,426	0,000	0,000	0,000	-0,835
13	-2,519	0,037	0,000	0,000	0,000	6,098
14	-3,193	10,590	0,000	0,000	0,000	8,723
15	0,425	-3,860	0,000	0,000	0,000	-0,721

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	12,557	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	19,696	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	20,176	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-2,413	6,629	0,000	0,000	0,000	5,806
5	-3,358	11,632	0,000	0,000	0,000	8,709
6	-0,001	5,076	0,000	0,000	0,000	0,005
7	-1,448	16,620	0,000	0,000	0,000	3,491

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

8	-2,015	19,622	0,000	0,000	0,000	5,236
9	-0,001	15,688	0,000	0,000	0,000	0,003
10	-2,413	10,439	0,000	0,000	0,000	5,811
11	-3,358	15,442	0,000	0,000	0,000	8,718
12	-0,001	8,886	0,000	0,000	0,000	0,005
13	-2,413	1,513	0,000	0,000	0,000	5,801
14	-3,358	6,516	0,000	0,000	0,000	8,701
15	-0,001	-0,039	0,000	0,000	0,000	0,005

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,071	12,334	0,000	0,000	0,000	0,100
2	-0,170	20,318	0,000	0,000	0,000	0,237
3	-0,177	20,856	0,000	0,000	0,000	0,246
4	-2,200	8,388	0,000	0,000	0,000	5,613
5	-3,045	7,455	0,000	0,000	0,000	8,460
6	-0,457	1,145	0,000	0,000	0,000	0,771
7	-1,453	18,487	0,000	0,000	0,000	3,561
8	-1,960	17,926	0,000	0,000	0,000	5,272
9	-0,408	14,143	0,000	0,000	0,000	0,649
10	-2,252	12,648	0,000	0,000	0,000	5,690
11	-3,097	11,714	0,000	0,000	0,000	8,541
12	-0,509	5,406	0,000	0,000	0,000	0,844
13	-2,171	3,364	0,000	0,000	0,000	5,567
14	-3,016	2,432	0,000	0,000	0,000	8,411
15	-0,428	-3,880	0,000	0,000	0,000	0,730

Nudo : 5

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,011	7,904	0,000	0,000	0,000	0,059
2	0,084	11,352	0,000	0,000	0,000	0,081
3	0,089	11,584	0,000	0,000	0,000	0,082
4	-3,331	7,397	0,000	0,000	0,000	6,247
5	-3,934	8,516	0,000	0,000	0,000	8,907
6	-4,291	1,717	0,000	0,000	0,000	3,413
7	-1,917	11,282	0,000	0,000	0,000	3,801
8	-2,279	11,954	0,000	0,000	0,000	5,399
9	-2,493	7,872	0,000	0,000	0,000	2,094
10	-3,292	9,238	0,000	0,000	0,000	6,262
11	-3,895	10,358	0,000	0,000	0,000	8,925
12	-4,252	3,557	0,000	0,000	0,000	3,424
13	-3,335	4,175	0,000	0,000	0,000	6,218
14	-3,938	5,293	0,000	0,000	0,000	8,875
15	-4,296	-1,503	0,000	0,000	0,000	3,389

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,008	5,855	0,000	0,000	0,000	-0,044
2	-0,049	2,298	0,000	0,000	0,000	-0,014
3	-0,052	2,453	0,000	0,000	0,000	-0,015
4	-3,489	-4,029	0,000	0,000	0,000	5,223
5	-3,955	-0,368	0,000	0,000	0,000	6,961
6	2,867	-4,122	0,000	0,000	0,000	-2,230
7	3,998	19,918	0,000	0,000	0,000	-3,876

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,053	9,136	0,000	0,000	0,000	-0,074
2	0,066	5,323	0,000	0,000	0,000	-0,091
3	0,070	5,681	0,000	0,000	0,000	-0,098
4	-1,707	-4,848	0,000	0,000	0,000	4,105
5	-2,159	2,185	0,000	0,000	0,000	5,847
6	0,255	-7,446	0,000	0,000	0,000	-0,442
7	-0,120	36,871	0,000	0,000	0,000	0,171

Nudo : 3

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	9,301	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,000	4,759	0,000	0,000	0,000	0,000
3	0,000	5,080	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-1,609	-3,952	0,000	0,000	0,000	3,867
5	-2,238	-0,616	0,000	0,000	0,000	5,793
6	-0,001	-4,987	0,000	0,000	0,000	0,003
7	0,000	36,423	0,000	0,000	0,000	0,000

Nudo : 4

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,053	9,136	0,000	0,000	0,000	0,074
2	-0,066	5,323	0,000	0,000	0,000	0,091
3	-0,070	5,681	0,000	0,000	0,000	0,098
4	-1,420	-2,630	0,000	0,000	0,000	3,671
5	-1,981	-3,250	0,000	0,000	0,000	5,561
6	-0,257	-7,459	0,000	0,000	0,000	0,447
7	0,120	36,871	0,000	0,000	0,000	-0,171

Nudo : 5

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,008	5,855	0,000	0,000	0,000	0,044

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

2	0,049	2,298	0,000	0,000	0,000	0,014
3	0,052	2,453	0,000	0,000	0,000	0,015
4	-2,228	-0,339	0,000	0,000	0,000	4,122
5	-2,629	0,405	0,000	0,000	0,000	5,887
6	-2,868	-4,125	0,000	0,000	0,000	2,236
7	-3,998	19,918	0,000	0,000	0,000	3,876

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \; x \; b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

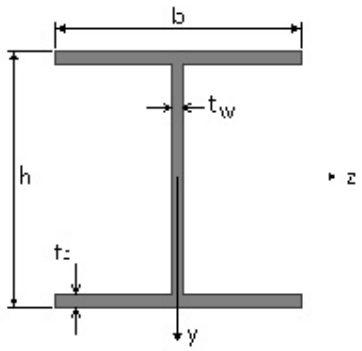
$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,67 = 2,56 x 3,00	89,72	86,81	1,03	1,18	0,576
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	59,28	86,81	0,68	0,85	0,735

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 9,18 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 10,4 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,066 (17,4 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =0,68; $\lambda_y(11)$ =59; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -6625 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,669

i(Comb.:11) = 9178,75 / (0,735 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 10396147 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,031 (8,1 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =1,05; $\lambda_z(11)$ =91; $\beta_z(11)$ =2,59; $\alpha_{Crit}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -6625 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,401; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 9178,75 / (0,57 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x10396147 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,049 (13 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 5990 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(11) = 5990 / 375759 = 0,016 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

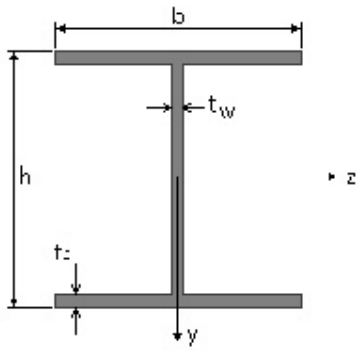
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 7 %

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	4,78 = 1,59 x 3,00	56	86,81	0,65	0,78	0,814
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	59,28	86,81	0,68	0,85	0,735

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 19,88 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 8,62 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,061 (16 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =0,68; $\lambda_y(11)$ =59; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -19877 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,673

i(Comb.:11) = 19876,84 / (0,735 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 8624921 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,034 (8,9 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0,71; $\lambda_z(11)$ =62; $\beta_z(11)$ =1,76; $\alpha_{Crít}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -17319 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,404; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 19876,84 / (0,78 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x8624921 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,047 (12,3 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 3199,98 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(14) = 3200 / 375759 = 0,0085 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

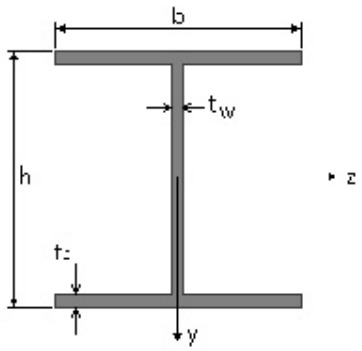
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 7 %

Barra : 3

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,10 = 2,03 x 3,00	71,39	86,81	0,82	0,94	0,711
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	59,28	86,81	0,68	0,85	0,735

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 15,44 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 8,72 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,059 (15,6 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =0,68; $\lambda_y(11)$ =59; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -15440 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,671

i(Comb.:11) = 15439,79 / (0,735 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 8717537 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,031 (8,1 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0,81; $\lambda_z(11)$ =70; $\beta_z(11)$ =1,99; $\alpha_{Crít}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -12882 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,403; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 15439,79 / (0,72 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x8717537 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,045 (11,8 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 3368,72 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(11) = 3369 / 375759 = 0,009 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

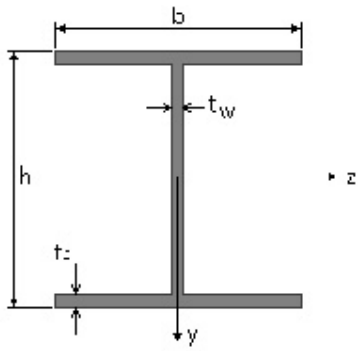
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 6 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial anterior
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	9,99 = 3,33 x 3,00	116,89	86,81	1,35	1,60	0,405
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	59,28	86,81	0,68	0,85	0,735

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 11,71 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 8,54 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,057 (14,8 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =0,68; $\lambda_y(11)$ =59; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -9155 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,670

i(Comb.:11) = 11712,35 / (0,735 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 8540820 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,028 (7,4 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0,93; $\lambda_z(11)$ =81; $\beta_z(11)$ =2,29; $\alpha_{Crít}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -9155 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,402; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 11712,35 / (0,64 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x8540820 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,043 (11,2 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 3105,23 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(11) = 3105 / 375759 = 0,0083 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

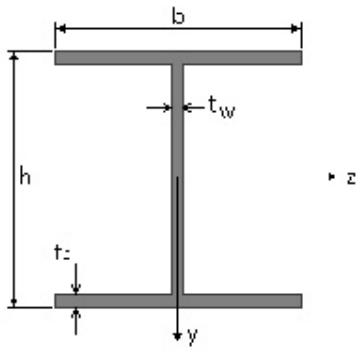
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 6 %

Barra : 5

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,77 = 2,26 x 3,00	79,22	86,81	0,91	1,04	0,653
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	59,28	86,81	0,68	0,85	0,735

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 10,36 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 8,93 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,058 (15,2 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =0,68; $\lambda_y(11)$ =59; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -10356 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,670

i(Comb.:11) = 10355,54 / (0,735 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 8925408 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,028 (7,4 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0,99; $\lambda_z(11)$ =86; $\beta_z(11)$ =2,43; $\alpha_{Crít}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -7800 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,402; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 10355,54 / (0,61 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x8925408 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,044 (11,5 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 4295,72 N Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(15) = 4296 / 375759 = 0,0114 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

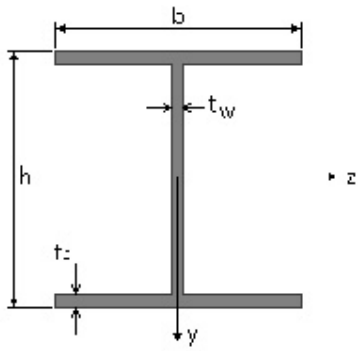
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 6 %

Barra : 6

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	9,71 = 3,24 x 3,00	113,69	86,81	1,31	1,55	0,422
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	59,28	86,81	0,68	0,85	0,735

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:13) = 4,01 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 3,98 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0257 (6,7 N/mm²)

Sección : 14 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3)$ =0,68; $\lambda_y(3)$ =59; $\beta_y(3)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -6258 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,403; k_{yy} = 0,669

i(Comb.:3) = 8815,66 / (0,735 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,403 x 2848421 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0127 (3,3 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3)$ =1,21; $\lambda_z(3)$ =105; $\beta_z(3)$ =2,99; $\alpha_{Crít}(3)$ = 167

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -6258 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,401; k_{zz} = 0,671

i(Comb.:3) = 8815,66 / (0,47 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x2848421 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0205 (5,4 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 4639,67 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(14) = 4640 / 375759 = 0,0123 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

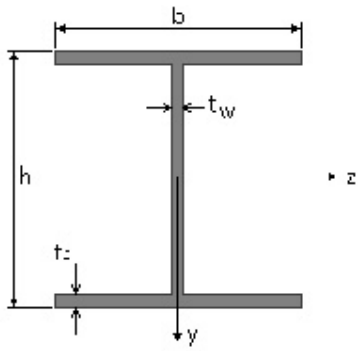
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 3 %

Barra : 7

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	5,24 = 1,30 x 4,02	61,35	86,81	0,71	0,84	0,780
y-y	4,02 = 1,00 x 4,02	79,4	86,81	0,91	1,09	0,591

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 13,47 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 5,12 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,037 (9,7 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =0,91; $\lambda_y(11)$ =79; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -13473 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,677

i(Comb.:11) = 16898,54 / (0,591 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 5124686 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,026 (6,9 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0,77; $\lambda_z(11)$ =67; $\beta_z(11)$ =1,42; $\alpha_{Crít}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -13473 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,406; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 16898,54 / (0,74 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x5124686 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0316 (8,3 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 1190,71 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(11) = 1191 / 375759 = 0,0032 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

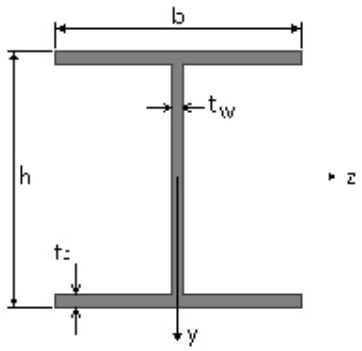
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 4 %

Barra : 8

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,14 = 1,42 x 5,04	83,57	86,81	0,96	1,09	0,621
y-y	5,04 = 1,00 x 5,04	99,52	86,81	1,15	1,39	0,460

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 8,17 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 3,42 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0243 (6,4 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8)$ =1,15; $\lambda_y(8)$ =100; $\beta_y(8)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -12353 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,403; k_{yy} = 0,682

i(Comb.:8) = 16646,61 / (0,46 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,403 x 2051894 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0226 (5,9 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =0,90; $\lambda_z(11)$ =78; $\beta_z(11)$ =1,32; $\alpha_{Crít}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -8174 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,407; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 12466,76 / (0,66 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x3415925 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,023 (6 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 479,66 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(11) = 480 / 375759 = 0,0013 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

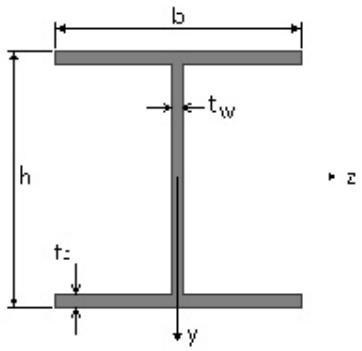
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 3 %

Barra : 9

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	18,95 = 4,72 x 4,02	221,81	86,81	2,55	4,16	0,134
y-y	4,02 = 1,00 x 4,02	79,4	86,81	0,91	1,09	0,591

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 5,32 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 4,76 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,031 (8,1 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =0,91; $\lambda_y(11)$ =79; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -5321 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,672

i(Comb.:11) = 8746,7 / (0,591 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 4760413 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0186 (4,9 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =1,07; $\lambda_z(11)$ =93; $\beta_z(11)$ =1,98; $\alpha_{Crit}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -5321 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,403; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 8746,7 / (0,55 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x4760413 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,027 (7 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 1180,74 N Combinación :14

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(14) = 1181 / 375759 = 0,0031 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

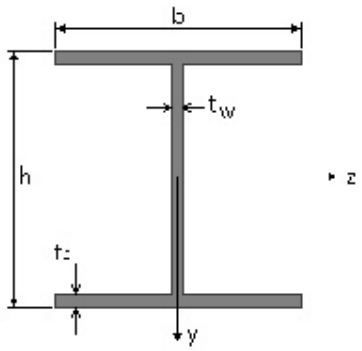
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 4 %

Barra : 10

I HEB. Tamaño : 200



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
78,1	570	200	642	300

I_z	I_y	I_{tor}
5700	2000	63,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 200 h = 200

t_w = 9 t_f = 15

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	8,24 = 2,75 x 3,00	96,46	86,81	1,11	1,27	0,529
y-y	3,00 = 1,00 x 3,00	59,28	86,81	0,68	0,85	0,735

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 4,95 x 10³ / (7810 x 275 / 1,05) + 6,94 x 10 ^{6} / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,044 (11,4 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =0,68; $\lambda_y(11)$ =59; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -4950 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,402; k_{yy} = 0,669

i(Comb.:11) = 7504,78 / (0,735 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,402 x 6942802 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,0216 (5,7 N/mm²)

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =1,16; $\lambda_z(11)$ =101; $\beta_z(11)$ =2,86; $\alpha_{Crit}(11)$ = 213

N_{Rk} = 7810 x 275 / 1,05 = 204548 N; N_{Ed} = -4950 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,401; k_{zz} = 0,670

i(Comb.:11) = 7504,78 / (0,5 x 7810 x 275 / 1,05) + 0,67x6942802 / {1 x 642000 x 275 / 1,05} = 0,035 (9,2 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 4469,56 N Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2485 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2485 x 275 / (√3 x 1,05) = 375759 N Ec.8

i(15) = 4470 / 375759 = 0,012 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

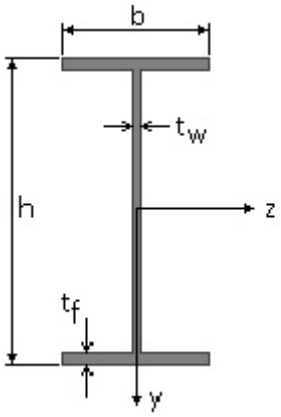
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 5 %

Barra : 11

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 4,13 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 378,06 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} = 0,083 (21,7 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 291,43 N Combinación :5

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(5) = 291 / 54037 = 0,0054 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,5 mm adm.=l/400 = 12,5 mm.

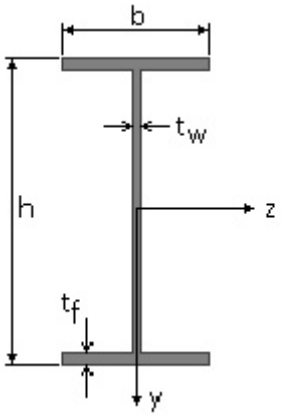
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 9 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 12

IPE. Tamaño : 80



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:5) = 2,08 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 363,8 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} = 0,070 (18,4 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 285,57 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(11) = 286 / 54037 = 0,0053 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/400 = 12,5 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

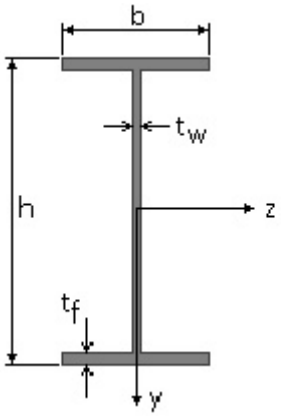
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 8 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 13

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{1/2}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 1,05 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 366,81 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} = 0,066 (17,2 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 284,98 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(11) = 285 / 54037 = 0,0053 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,6 mm adm.=l/400 = 12,5 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

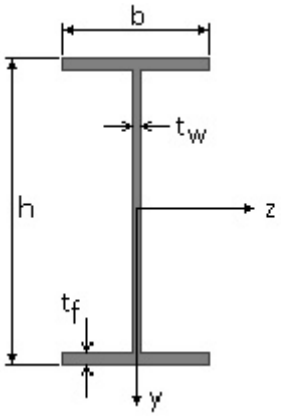
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 7 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 14

IPE. Tamaño : 80

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 3,06 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 387,88 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} = 0,079 (20,7 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 292,39 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(11) = 292 / 54037 = 0,0054 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,5 mm adm.=l/400 = 12,5 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

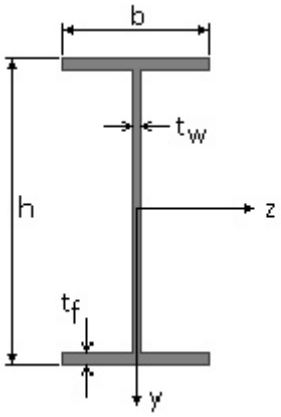
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 8 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 15

IPE. Tamaño : 300 Nudo :11 Cuchillo 80 x20 x7 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,81	556,83	81,58	628,36	123,89

I_z	I_y	I_{tor}
8352,47	611,87	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:8) = 276,04 / (5381,2 x 275 / 1,05) + 9,3 x 10^6 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,057 (15 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 9035,38 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(8) = 9035 / 388154 = 0,0233 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,1 mm adm.=l/400 = 12,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 6 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 0 %

Barra : 16

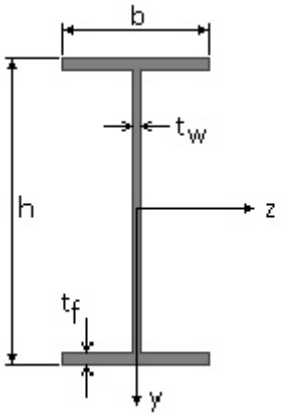
IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,8	557	80,5	628	120,3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 2,33 x 10^3 / (5380 x 275 / 1,05) + 6,15 x 10^6 / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,039 (10,2 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 7364,59 N Combinación :8

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(8) = 7365 / 388154 = 0,019 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/400 = 12,7 mm.

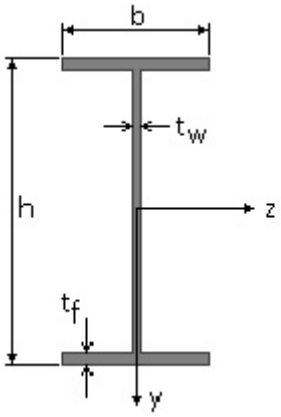
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 4 %

Barra : 17

IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,8	557	80,5	628	120,3

I_z	I_y	I_{tor}
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 2,33 x 10³ / (5380 x 275 / 1,05) + 6,15 x 10 ^{6} / {1 x 628000 x 275 / 1,05} = 0,039 (10,2 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 6802,9 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(3) = 6803 / 388154 = 0,0175 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1):0 mm adm.=l/400 = 12,7 mm.

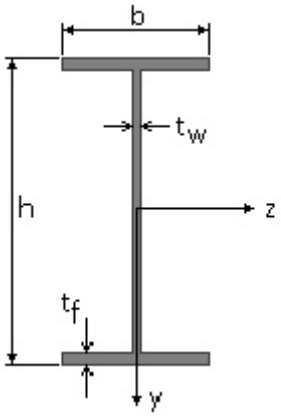
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 4 %

Barra : 18

IPE. Tamaño : 300 Nudo :15 Cuchillo 80 x20 x7 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t_w = 7,1 t_f = 10,7

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
53,81	556,83	81,58	628,36	123,89

I_z	I_y	I_{tor}
8352,47	611,87	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 358,72 / (5381,2 x 275 / 1,05) + 6,67 x 10^6 / {1 x 628356 x 275 / 1,05} = 0,041 (10,7 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 7404,73 N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2566,97 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2567 x 275 / (√3 x 1,05) = 388154 N Ec.8

i(3) = 7405 / 388154 = 0,019 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,1 mm adm.=l/400 = 12,7 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 5 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 0 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial anterior

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial anterior

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(11)$= 10x(4x100x(10x0,33+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 0,9 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(14)$= 10x(6x0.001x4810/2,5^2) =46,1 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 15,38 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,14
Long. anclaje EC-3 = 59 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(11)$ = 12,7 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(11)$= 10x(4x100x(10x0,07+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 0,9 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(11)$= 10x(6x0.001x4232/2,5^2) =40,6 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 11,11 kN

PLACAS DE ANCLAJE

Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,10
Long. anclaje EC-3 = 42 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 12,7 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 0,8 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}$(11)= 10x(6x0.001x4011/2,5^2) =38,5 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (14) = 12,09 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,11
Long. anclaje EC-3 = 46 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 12 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25	mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.	

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x0,07+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 0,8 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}$(14)= 10x(6x0.001x3954/2,5^2) =37,9 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (14) = 12,64 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,11
Long. anclaje EC-3 = 48 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 11,2 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 5

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 25 mm.
CARTELAS	100 x 420 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 180 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x0,33+x(.5x0,42-0,05))/(42x0,41(0.875x42-5))) = 0,8 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}$(14)= 10x(6x0.001x3961/2,5^2) =38 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (14) = 12,66 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,11
Long. anclaje EC-3 = 48 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 11,4 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura : portico hastial anterior

$\sigma_{acero\ placa} = 6 \times M_{máx} / (\text{Espesor placa})^2$

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
88,88	-0,06	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-1,90	-1,90	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,91	-1,91	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,06	-3,96	0,00	-10,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,12	10,86

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
4,82	-7,32	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,25	-1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
88,52	-4,01	0,00	-10,92	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,30	11,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
4,28	-7,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,83	-1,83	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,06	-3,96	0,00	-10,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

ZAPATAS.

CSV	CSD
7,12	10,86

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
4,82	-7,32	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,25	-1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
82,31	2,86	0,00	5,13	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,03	0,03	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
14,43	14,40

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-3,24	2,49	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,38	-0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
91,90	-2,11	0,00	-7,88	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,50	21,82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
1,80	-6,99	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2,61	-2,61	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
97,58	-2,04	0,00	-7,71	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
11,39	23,97

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,39	-8,21	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,93	-3,93	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ZAPATAS.

COMBINACION :13
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
84,86	-1,65	0,00	-5,68	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
13,44	25,65

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,20	-4,14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,98	-0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
82,27	0,31	0,00	0,82	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,03	0,03	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
89,92	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,83	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,37	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
94,96	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-3,30	-3,30	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,32	-3,32	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
89,26	-2,24	0,00	-8,03	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,00	19,94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,50	-6,47	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2,00	-2,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
94,34	-2,24	0,00	-8,03	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,57	21,07

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
1,32	-7,64	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,18	-3,18	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
89,26	-2,24	0,00	-8,03	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,00	19,94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,50	-6,47	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2,00	-2,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
84,89	0,00	0,00	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-0,97	-0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,98	-0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
95,39	-0,12	0,00	-0,29	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-3,24	-3,57	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-3,43	-3,43	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,46	-2,03	0,00	-7,67	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,15	21,26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,94	-5,62	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,35	-1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
92,14	-2,10	0,00	-7,84	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,58	21,90

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
1,72	-7,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2,67	-2,67	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,46	-2,03	0,00	-7,67	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
10,15	21,26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,94	-5,62	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,35	-1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ZAPATAS.

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
82,25	-0,31	0,00	-0,83	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
89,08	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
0,10	-0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,37	-0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,80	1,80	1,00	0,31	0,31	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,84	-2,62	0,00	-8,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,14	16,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
3,35	-6,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,43	-1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
82,31	-2,86	0,00	-5,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
14,41	14,39

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,49	-3,24	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,38	-0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
89,29	-2,57	0,00	-8,52	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

ZAPATAS.

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,44	17,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,76	-6,74	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2,00	-2,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
86,84	-2,62	0,00	-8,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,02	0,02	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,14	16,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
3,35	-6,20	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-1,43	-1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
82,31	-2,86	0,00	-5,14	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura : portico hastial anterior

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,02	0,02	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
14,41	14,39

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
2,49	-3,24	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,38	-0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

5.2. Nave auxiliar

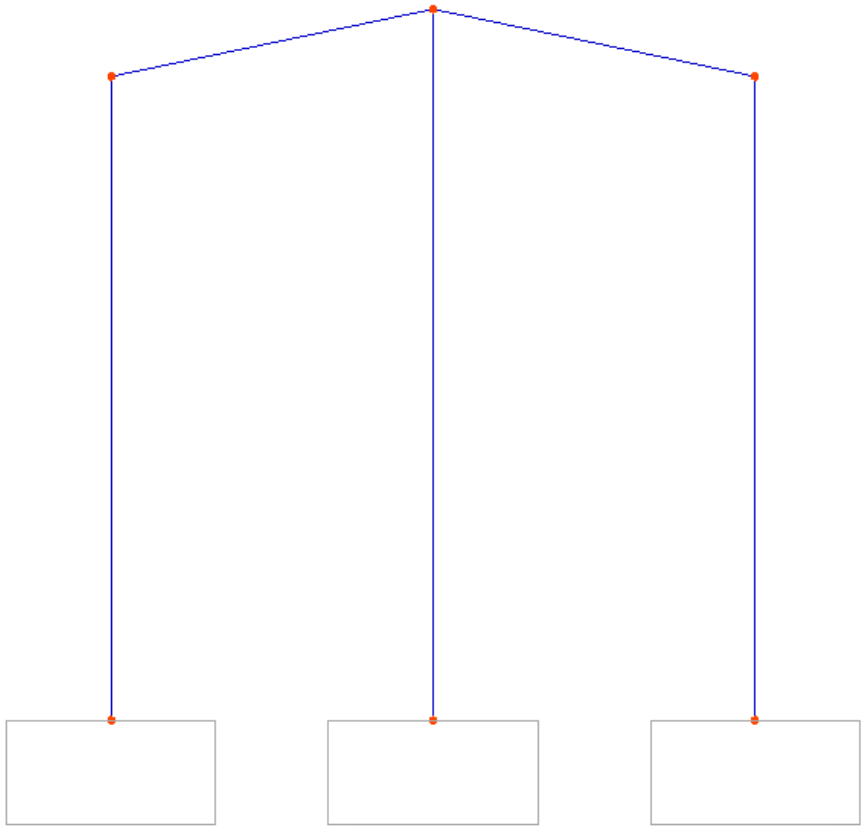


Imagen 7. Esquema pórtico hastial.

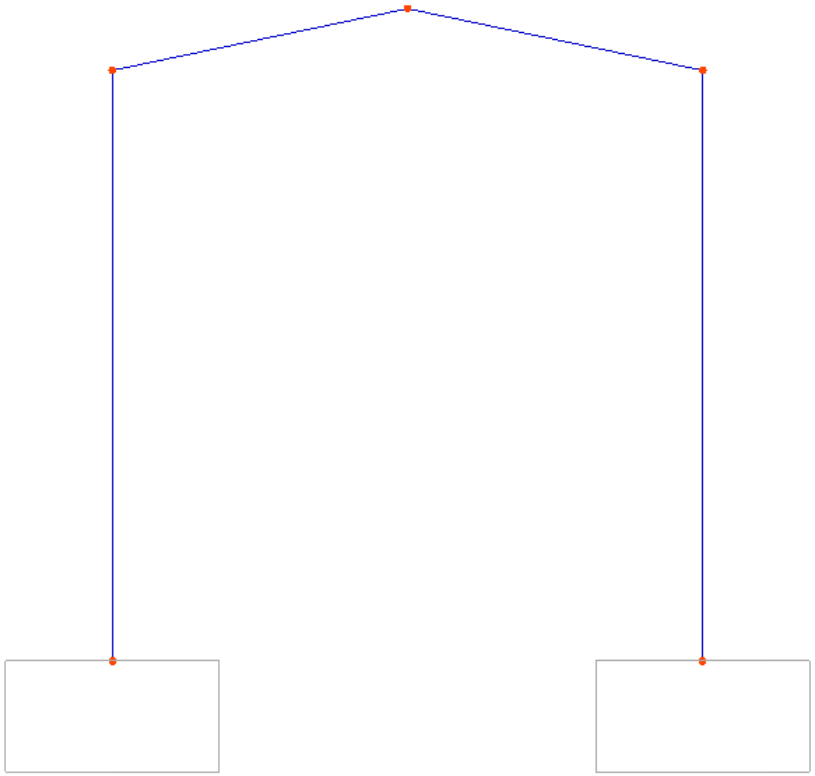


Imagen 8. Esquema pórtico tipo.

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

Datos Generales

Número de nudos	32
Número de barras	57
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Acciones climáticas

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	25,00 m
	Luz del vano	5,00 m
	Luz	8,00 m
	Pendiente del faldón	0,12 %
	Altura de paredes	8,00 m
	Altura de cumbrera	8,84 m
Nieve	Zona	Zona 3
	Altitud	727 m
Viento	Grado de aspereza	Grado IV
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0,15 kN/m^2
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0,40 kN/m^2
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	0,43 kN/m^2
	Viento. Mayor presión	0,12 kN/m^2
	Viento.Mayor succión	-0,57 kN/m^2
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN)

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	9	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	10	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme	Generales	0,000	-0,838	0,000	0,00	0,00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	14	Uniforme	Generales	0,000	-0,838	0,000	0,00	0,00
1	15	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	16	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	17	Uniforme	Generales	0,000	-0,838	0,000	0,00	0,00
1	17	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	18	Uniforme	Generales	0,000	-0,838	0,000	0,00	0,00
1	18	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	19	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	20	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	21	Uniforme	Generales	0,000	-0,838	0,000	0,00	0,00
1	21	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	22	Uniforme	Generales	0,000	-0,838	0,000	0,00	0,00
1	22	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	23	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	24	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,736	0,000	0,00	0,00
1	25	Uniforme	Generales	0,000	-0,838	0,000	0,00	0,00
1	25	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	26	Uniforme	Generales	0,000	-0,838	0,000	0,00	0,00
1	26	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,193	0,000	0,00	0,00
1	27	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	28	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN)

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	29	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	30	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	31	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	32	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	33	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	34	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	35	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	36	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	37	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	38	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	39	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	40	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	41	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,062	0,000	0,00	0,00
1	42	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	43	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	44	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	45	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	46	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	47	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	48	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	49	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	50	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	51	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	52	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	53	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	54	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	55	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	56	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
1	57	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,057	0,000	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	0,000	-0,979	0,000	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,979	0,000	0,00	0,00
2	9	Uniforme	Generales	0,000	-0,979	0,000	0,00	0,00
2	10	Uniforme	Generales	0,000	-0,979	0,000	0,00	0,00
2	13	Uniforme	Generales	0,000	-2,187	0,000	0,00	0,00
2	14	Uniforme	Generales	0,000	-2,187	0,000	0,00	0,00
2	17	Uniforme	Generales	0,000	-2,187	0,000	0,00	0,00
2	18	Uniforme	Generales	0,000	-2,187	0,000	0,00	0,00
2	21	Uniforme	Generales	0,000	-2,187	0,000	0,00	0,00
2	22	Uniforme	Generales	0,000	-2,187	0,000	0,00	0,00
2	25	Uniforme	Generales	0,000	-2,187	0,000	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN)

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
2	26	Uniforme	Generales	0,000	-2,187	0,000	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	0,000	-1,045	0,000	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	0,000	-1,045	0,000	0,00	0,00
3	9	Uniforme	Generales	0,000	-1,045	0,000	0,00	0,00
3	10	Uniforme	Generales	0,000	-1,045	0,000	0,00	0,00
3	13	Uniforme	Generales	0,000	-2,334	0,000	0,00	0,00
3	14	Uniforme	Generales	0,000	-2,334	0,000	0,00	0,00
3	17	Uniforme	Generales	0,000	-2,334	0,000	0,00	0,00
3	18	Uniforme	Generales	0,000	-2,334	0,000	0,00	0,00
3	21	Uniforme	Generales	0,000	-2,334	0,000	0,00	0,00
3	22	Uniforme	Generales	0,000	-2,334	0,000	0,00	0,00
3	25	Uniforme	Generales	0,000	-2,334	0,000	0,00	0,00
3	26	Uniforme	Generales	0,000	-2,334	0,000	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,700	0,000	0,000	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-1,828	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,073	0,000	0,000	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-1,360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,967	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	-0,179	0,856	0,000	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	-0,286	1,369	0,000	0,00	1,77
4	5	Uniforme	Generales	0,094	0,449	0,000	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	0,184	0,881	0,000	0,00	1,77
4	6	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-1,828	0,00	0,00
4	6	Uniforme	Generales	1,700	0,000	0,000	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	1,073	0,000	0,000	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-1,360	0,00	0,00
4	8	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,967	0,00	0,00
4	9	Uniforme	Generales	-0,179	0,856	0,000	0,00	0,00
4	9	Parcial uniforme	Generales	-0,286	1,369	0,000	0,00	1,77
4	10	Uniforme	Generales	0,094	0,449	0,000	0,00	0,00
4	10	Parcial uniforme	Generales	0,184	0,881	0,000	0,00	1,77
4	11	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
4	12	Uniforme	Generales	2,398	0,000	0,000	0,00	0,00
4	13	Uniforme	Generales	-0,400	1,913	0,000	0,00	0,00
4	13	Parcial uniforme	Generales	-0,639	3,058	0,000	0,00	1,77
4	14	Uniforme	Generales	0,210	1,004	0,000	0,00	0,00
4	14	Parcial uniforme	Generales	0,411	1,968	0,000	0,00	1,77
4	15	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
4	16	Uniforme	Generales	2,398	0,000	0,000	0,00	0,00
4	17	Uniforme	Generales	-0,400	1,913	0,000	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

CARGAS EN BARRAS. (kN y mkN)

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
4	17	Parcial uniforme	Generales	-0,639	3,058	0,000	0,00	1,77
4	18	Uniforme	Generales	0,210	1,004	0,000	0,00	0,00
4	18	Parcial uniforme	Generales	0,411	1,968	0,000	0,00	1,77
4	19	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
4	20	Uniforme	Generales	2,398	0,000	0,000	0,00	0,00
4	21	Uniforme	Generales	-0,400	1,913	0,000	0,00	0,00
4	21	Parcial uniforme	Generales	-0,639	3,058	0,000	0,00	1,77
4	22	Uniforme	Generales	0,210	1,004	0,000	0,00	0,00
4	22	Parcial uniforme	Generales	0,411	1,968	0,000	0,00	1,77
4	23	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
4	24	Uniforme	Generales	2,398	0,000	0,000	0,00	0,00
4	25	Uniforme	Generales	-0,400	1,913	0,000	0,00	0,00
4	25	Parcial uniforme	Generales	-0,639	3,058	0,000	0,00	1,77
4	26	Uniforme	Generales	0,210	1,004	0,000	0,00	0,00
4	26	Parcial uniforme	Generales	0,411	1,968	0,000	0,00	1,77
5	1	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-1,828	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,700	0,000	0,000	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,073	0,000	0,000	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-1,360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,967	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,061	-0,294	0,000	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,086	0,414	0,000	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	1,700	0,000	0,000	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-1,828	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-1,360	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	1,073	0,000	0,000	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,000	0,000	-2,967	0,00	0,00
5	9	Uniforme	Generales	0,061	-0,294	0,000	0,00	0,00
5	10	Uniforme	Generales	0,086	0,414	0,000	0,00	0,00
5	11	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
5	12	Uniforme	Generales	2,398	0,000	0,000	0,00	0,00
5	13	Uniforme	Generales	0,137	-0,656	0,000	0,00	0,00
5	14	Uniforme	Generales	0,193	0,924	0,000	0,00	0,00
5	15	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
5	16	Uniforme	Generales	2,398	0,000	0,000	0,00	0,00
5	17	Uniforme	Generales	0,137	-0,656	0,000	0,00	0,00
5	18	Uniforme	Generales	0,193	0,924	0,000	0,00	0,00
5	19	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
5	20	Uniforme	Generales	2,398	0,000	0,000	0,00	0,00
5	21	Uniforme	Generales	0,137	-0,656	0,000	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

CARGAS EN BARRAS. **(kN y mkN)**

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
5	22	Uniforme	Generales	0,193	0,924	0,000	0,00	0,00
5	23	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
5	24	Uniforme	Generales	2,398	0,000	0,000	0,00	0,00
5	25	Uniforme	Generales	0,137	-0,656	0,000	0,00	0,00
5	26	Uniforme	Generales	0,193	0,924	0,000	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	-1,700	0,000	0,000	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	1,700	0,000	0,000	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	-0,293	1,402	0,000	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	0,292	1,398	0,000	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	-1,700	0,000	0,000	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,700	0,000	0,000	0,00	0,00
6	9	Uniforme	Generales	-0,293	1,402	0,000	0,00	0,00
6	10	Uniforme	Generales	0,292	1,398	0,000	0,00	0,00
6	11	Uniforme	Generales	-3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
6	12	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
6	13	Uniforme	Generales	-0,655	3,133	0,000	0,00	0,00
6	14	Uniforme	Generales	0,653	3,124	0,000	0,00	0,00
6	15	Uniforme	Generales	-3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
6	16	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
6	17	Uniforme	Generales	-0,655	3,133	0,000	0,00	0,00
6	18	Uniforme	Generales	0,653	3,124	0,000	0,00	0,00
6	19	Uniforme	Generales	-3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
6	20	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
6	21	Uniforme	Generales	-0,655	3,133	0,000	0,00	0,00
6	22	Uniforme	Generales	0,653	3,124	0,000	0,00	0,00
6	23	Uniforme	Generales	-3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
6	24	Uniforme	Generales	3,797	0,000	0,000	0,00	0,00
6	25	Uniforme	Generales	-0,655	3,133	0,000	0,00	0,00
6	26	Uniforme	Generales	0,653	3,124	0,000	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm².)	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc	: 1,5
ACERO PLACA	: Calidad	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm²)	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf	: 1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad	: 1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m3)	: 12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m3.)	: 70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.)	: 1,7
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.)	: 2,2

LZX	LZY	Hz	HT(m.)	δ(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	Nudo
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	1
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	6
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	2
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	7
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	12
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	8
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	13
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	14
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	18
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	19
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	23
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	24
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	28
2,3	2,3	1,5	0,05		0,1	0	29

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	-0,12	0,01	-0,02	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**2**	0,00	-0,05	-0,36	0,01	-0,06	-0,03
Integridad		0,00	-0,01	-0,17	0,00	-0,03	-0,01
Confort		0,00	-0,01	-0,17	0,00	-0,03	-0,01
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**3**	0,00	-0,05	-0,38	0,01	-0,07	-0,03
Integridad		0,00	-0,01	-0,18	0,00	-0,03	-0,01
Confort		0,00	-0,01	-0,18	0,00	-0,03	-0,01
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**4**	44,67	-0,29	-2,65	0,44	0,24	-0,45

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.				**(mm , 100 x rad.)**			
Integridad		29,79	-0,01	-1,78	0,28	0,17	-0,29
Confort		29,79	-0,01	-1,78	0,28	0,17	-0,29
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**5**	53,06	-0,42	-2,91	0,43	0,19	-0,60
Integridad		35,32	-0,03	-2,03	0,28	0,14	-0,39
Confort		35,32	-0,03	-2,03	0,28	0,14	-0,39
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**6**	-0,11	0,01	-0,01	0,01	0,00	-0,10
Integridad		-0,06	0,02	0,16	0,00	0,02	-0,06
Confort		-0,06	0,02	0,16	0,00	0,02	-0,06
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**7**	26,97	-0,16	-2,17	0,26	0,10	-0,29
Integridad		17,87	-0,02	-1,25	0,17	0,07	-0,19
Confort		17,87	-0,02	-1,25	0,17	0,07	-0,19
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**8**	32,13	-0,21	-2,21	0,26	0,06	-0,39
Integridad		21,19	-0,03	-1,40	0,16	0,05	-0,25
Confort		21,19	-0,03	-1,40	0,16	0,05	-0,25
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**9**	-0,07	-0,03	-0,32	0,01	-0,06	-0,08
Integridad		-0,04	0,00	-0,09	0,00	-0,02	-0,05
Confort		-0,04	0,00	-0,09	0,00	-0,02	-0,05
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**10**	44,75	-0,31	-2,89	0,44	0,21	-0,46
Integridad		29,79	-0,02	-1,87	0,28	0,15	-0,30
Confort		29,79	-0,02	-1,87	0,28	0,15	-0,30
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**11**	53,42	-0,44	-3,04	0,43	0,17	-0,61
Integridad		35,32	-0,04	-2,12	0,27	0,12	-0,40
Confort		35,32	-0,04	-2,12	0,27	0,12	-0,40
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**12**	-0,12	-0,01	-0,15	0,01	-0,02	-0,11
Integridad		-0,06	0,01	0,07	0,00	0,00	-0,07
Confort		-0,06	0,01	0,07	0,00	0,00	-0,07
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**13**	44,58	-0,28	-2,55	0,44	0,25	-0,44

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		29,79	-0,01	-1,78	0,28	0,17	-0,29
Confort		29,79	-0,01	-1,78	0,28	0,17	-0,29
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**14**	53,12	-0,41	-2,79	0,43	0,20	-0,60
Integridad		35,32	-0,03	-2,03	0,28	0,14	-0,39
Confort		35,32	-0,03	-2,03	0,28	0,14	-0,39
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Cálculo	**15**	-0,10	0,02	0,09	0,01	0,01	-0,10
Integridad		-0,06	0,02	0,16	0,00	0,02	-0,06
Confort		-0,06	0,02	0,16	0,00	0,02	-0,06
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01

Nudo : 4

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,04	0,51	0,03	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,08	1,65	0,07	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,03	0,74	0,02	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,03	0,74	0,02	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,09	1,72	0,07	0,00	0,00
Integridad		0,00	-0,03	0,79	0,02	0,00	0,00
Confort		0,00	-0,03	0,79	0,02	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**4**	44,64	-0,23	-4,94	0,94	0,00	-0,35
Integridad		29,76	0,03	-3,79	0,61	0,01	-0,23
Confort		29,76	0,03	-3,79	0,61	0,01	-0,23
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**5**	53,08	-0,37	-3,52	0,98	0,00	-0,39
Integridad		35,33	0,00	-3,16	0,62	0,01	-0,26
Confort		35,33	0,00	-3,16	0,62	0,01	-0,26
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,03	-0,03	0,13	0,03	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.				**(mm , 100 x rad.)**			
Integridad		-0,02	0,01	-0,29	-0,01	0,00	0,00
Confort		-0,02	0,01	-0,29	-0,01	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**7**	26,99	-0,15	-2,28	0,60	0,00	-0,21
Integridad		17,86	-0,01	-1,48	0,39	0,00	-0,14
Confort		17,86	-0,01	-1,48	0,39	0,00	-0,14
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**8**	32,14	-0,21	-1,13	0,63	0,01	-0,24
Integridad		21,20	-0,03	-1,10	0,40	0,00	-0,16
Confort		21,20	-0,03	-1,10	0,40	0,00	-0,16
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**9**	-0,02	-0,08	1,46	0,06	0,00	0,00
Integridad		-0,01	-0,02	0,62	0,02	0,00	0,00
Confort		-0,01	-0,02	0,62	0,02	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**10**	44,76	-0,26	-4,43	0,96	0,00	-0,35
Integridad		29,76	0,01	-3,39	0,62	0,01	-0,23
Confort		29,76	0,01	-3,39	0,62	0,01	-0,23
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**11**	53,44	-0,39	-3,28	0,99	0,01	-0,39
Integridad		35,33	-0,01	-2,76	0,64	0,01	-0,26
Confort		35,33	-0,01	-2,76	0,64	0,01	-0,26
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**12**	-0,03	-0,05	0,69	0,04	0,00	0,00
Integridad		-0,02	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
Confort		-0,02	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**13**	44,54	-0,21	-5,12	0,93	0,00	-0,35
Integridad		29,76	0,03	-3,79	0,61	0,01	-0,23
Confort		29,76	0,03	-3,79	0,61	0,01	-0,23
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**14**	53,12	-0,35	-3,87	0,96	0,00	-0,39
Integridad		35,33	0,00	-3,16	0,62	0,01	-0,26
Confort		35,33	0,00	-3,16	0,62	0,01	-0,26
Apariencia		0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Cálculo	**15**	-0,03	-0,01	-0,10	0,01	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	-0,02	0,01	-0,29	-0,01	0,00	0,00
Confort	-0,02	0,01	-0,29	-0,01	0,00	0,00
Apariencia	0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	-0,12	0,01	0,02	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**2**	0,00	-0,05	-0,36	0,01	0,06	0,03
Integridad		0,00	-0,01	-0,17	0,00	0,03	0,01
Confort		0,00	-0,01	-0,17	0,00	0,03	0,01
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**3**	0,00	-0,05	-0,38	0,01	0,07	0,03
Integridad		0,00	-0,01	-0,18	0,00	0,03	0,01
Confort		0,00	-0,01	-0,18	0,00	0,03	0,01
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**4**	44,57	-0,39	-2,98	0,31	-0,22	-0,52
Integridad		29,71	-0,08	-2,03	0,20	-0,16	-0,35
Confort		29,71	-0,08	-2,03	0,20	-0,16	-0,35
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**5**	52,99	-0,51	-3,22	0,31	-0,17	-0,63
Integridad		35,27	-0,09	-2,27	0,19	-0,13	-0,42
Confort		35,27	-0,09	-2,27	0,19	-0,13	-0,42
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**6**	0,06	0,01	-0,01	0,01	0,00	0,10
Integridad		0,02	0,02	0,16	0,00	-0,02	0,06
Confort		0,02	0,02	0,16	0,00	-0,02	0,06
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**7**	26,95	-0,21	-2,36	0,18	-0,09	-0,29
Integridad		17,83	-0,06	-1,40	0,11	-0,06	-0,20
Confort		17,83	-0,06	-1,40	0,11	-0,06	-0,20
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**8**	32,09	-0,26	-2,39	0,18	-0,05	-0,36

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		21,17	-0,07	-1,54	0,11	-0,05	-0,24
Confort		21,17	-0,07	-1,54	0,11	-0,05	-0,24
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**9**	0,04	-0,03	-0,32	0,01	0,06	0,09
Integridad		0,02	0,00	-0,09	0,00	0,02	0,05
Confort		0,02	0,00	-0,09	0,00	0,02	0,05
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**10**	44,69	-0,40	-3,15	0,31	-0,20	-0,51
Integridad		29,72	-0,08	-2,12	0,20	-0,14	-0,35
Confort		29,72	-0,08	-2,12	0,20	-0,14	-0,35
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**11**	53,35	-0,52	-3,36	0,30	-0,16	-0,62
Integridad		35,28	-0,10	-2,36	0,19	-0,11	-0,42
Confort		35,28	-0,10	-2,36	0,19	-0,11	-0,42
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**12**	0,06	-0,01	-0,15	0,01	0,02	0,11
Integridad		0,03	0,01	0,07	0,00	0,00	0,07
Confort		0,03	0,01	0,07	0,00	0,00	0,07
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**13**	44,47	-0,38	-2,91	0,31	-0,23	-0,52
Integridad		29,71	-0,08	-2,03	0,20	-0,16	-0,35
Confort		29,71	-0,08	-2,03	0,20	-0,16	-0,35
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**14**	53,03	-0,50	-3,14	0,30	-0,18	-0,63
Integridad		35,27	-0,09	-2,27	0,19	-0,13	-0,42
Confort		35,27	-0,09	-2,27	0,19	-0,13	-0,42
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Cálculo	**15**	0,05	0,02	0,09	0,01	-0,01	0,10
Integridad		0,02	0,02	0,16	0,00	-0,02	0,06
Confort		0,02	0,02	0,16	0,00	-0,02	0,06
Apariencia		0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.				**(mm , 100 x rad.)**			
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**7**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**8**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**9**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**11**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**12**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**13**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**14**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**15**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

Clase	**Combinación**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), correponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra divido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS (mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,02	-0,09	0,01	-0,01	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,01	-0,17	0,00	-0,03	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,01	-0,18	0,00	-0,03	-0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	29,79	-0,01	-1,78	0,28	0,17	-0,29

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	35,32	-0,03	-2,03	0,28	0,14	-0,39
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,06	0,02	0,16	0,00	0,02	-0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 4

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	-0,03	0,38	0,03	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,03	0,74	0,02	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,03	0,79	0,02	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	29,76	0,03	-3,79	0,61	0,01	-0,23
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	35,33	0,00	-3,16	0,62	0,01	-0,26
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	-0,02	0,01	-0,29	-0,01	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	-0,02	-0,09	0,01	0,01	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	-0,01	-0,17	0,00	0,03	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	-0,01	-0,18	0,00	0,03	0,01
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	29,71	-0,08	-2,03	0,20	-0,16	-0,35
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	35,27	-0,09	-2,27	0,19	-0,13	-0,42
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,02	0,02	0,16	0,00	-0,02	0,06
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS POR HIPOTESIS **(mm , 100 x rad.)**

Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**4**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**5**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**6**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

Clase	**Hipótesis**	**Desp. X**	**Desp. Y**	**Desp. Z**	**Giro X**	**Giro Y**	**Giro Z**
Cálculo	**1**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**2**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Integridad		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Confort		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apariencia		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cálculo	**3**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-10,550	0,152	0,091	-0,001	0,266	-0,406
	3	-2,604	0,152	-0,091	-0,001	-0,465	-0,810
2	1	-14,960	0,441	0,102	-0,006	0,340	-1,178
	3	-7,013	0,441	-0,102	-0,006	-0,477	-2,351
3	1	-15,254	0,461	0,103	-0,006	0,345	-1,230
	3	-7,308	0,461	-0,103	-0,006	-0,478	-2,454
4	1	-14,038	-20,851	13,819	0,021	22,719	65,688
	3	-6,214	-0,407	8,120	0,021	-0,080	19,344
5	1	-20,098	-21,807	13,797	0,016	22,708	72,689
	3	-12,296	-1,355	8,142	0,016	0,089	19,960
6	1	-2,672	11,904	0,069	0,000	0,187	-18,203
	3	5,274	-8,496	-0,069	0,000	-0,368	4,572
7	1	-19,096	-12,185	8,331	0,009	13,845	38,636
	3	-11,195	0,082	4,833	0,009	-0,147	9,779
8	1	-22,004	-12,768	8,332	0,005	13,854	42,923
	3	-14,111	-0,496	4,832	0,005	-0,147	10,135
9	1	-10,703	7,498	0,100	-0,005	0,326	-11,871
	3	-2,757	-4,742	-0,100	-0,005	-0,473	0,851
10	1	-17,173	-20,713	13,830	0,018	22,793	65,366
	3	-9,350	-0,269	8,109	0,018	-0,089	18,563
11	1	-22,375	-21,718	13,803	0,015	22,747	72,641
	3	-14,575	-1,265	8,137	0,015	0,083	19,291
12	1	-5,319	12,035	0,092	-0,002	0,274	-18,554
	3	2,627	-8,365	-0,092	-0,002	-0,465	3,877
13	1	-9,356	-20,894	13,765	0,021	22,557	65,768
	3	-4,769	-0,468	8,173	0,021	0,191	19,681
14	1	-15,426	-21,854	13,775	0,017	22,627	72,856
	3	-10,861	-1,423	8,163	0,017	0,180	20,250
15	1	1,366	11,830	0,037	0,001	0,084	-18,002
	3	6,074	-8,570	-0,038	0,001	-0,216	4,960

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-10,550	-0,152	0,091	0,001	0,266	0,407
	5	-2,604	-0,152	-0,091	0,001	-0,465	0,810

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

2	2	-14,960	-0,441	0,102	0,006	0,340	1,178
	5	-7,013	-0,441	-0,102	0,006	-0,478	2,351
3	2	-15,254	-0,461	0,103	0,006	0,345	1,230
	5	-7,308	-0,461	-0,103	0,006	-0,478	2,455
4	2	-36,990	-15,952	10,321	-0,019	17,195	57,588
	5	-29,122	-3,032	6,003	-0,019	-0,077	18,345
5	2	-40,795	-17,555	10,332	-0,014	17,270	66,331
	5	-32,942	-4,627	5,991	-0,014	-0,094	22,398
6	2	-2,673	-11,896	0,069	0,000	0,186	18,153
	5	5,273	8,504	-0,069	0,000	-0,368	-4,588
7	2	-32,984	-9,977	6,252	-0,008	10,584	35,743
	5	-25,067	-2,224	3,542	-0,008	-0,258	13,060
8	2	-34,540	-10,956	6,255	-0,004	10,596	41,082
	5	-26,628	-3,198	3,540	-0,004	-0,265	15,534
9	2	-10,702	-7,493	0,100	0,005	0,326	11,842
	5	-2,756	4,747	-0,100	0,005	-0,474	-0,860
10	2	-39,656	-16,128	10,329	-0,017	17,249	58,121
	5	-31,789	-3,207	5,995	-0,017	-0,087	19,219
11	2	-43,278	-17,774	10,339	-0,013	17,313	67,106
	5	-35,425	-4,845	5,985	-0,013	-0,103	23,372
12	2	-5,317	-12,026	0,092	0,002	0,274	18,504
	5	2,629	8,374	-0,092	0,002	-0,465	-3,892
13	2	-32,503	-15,860	10,281	-0,019	17,078	57,301
	5	-27,872	-2,958	6,041	-0,019	0,115	17,968
14	2	-36,315	-17,487	10,293	-0,015	17,151	66,185
	5	-31,699	-4,580	6,029	-0,015	0,098	22,086
15	2	1,365	-11,822	0,037	-0,001	0,083	17,952
	5	6,073	8,578	-0,037	-0,001	-0,216	-4,976

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-5,054	0,000	-0,107	0,000	-0,706	0,000
	6	-13,831	0,000	0,106	0,000	0,235	0,000
2	4	-13,623	0,000	-0,132	0,000	-1,028	-0,001
	6	-22,400	0,000	0,131	0,000	0,135	0,000
3	4	-14,195	0,000	-0,134	0,000	-1,050	-0,001
	6	-22,971	0,000	0,133	0,000	0,128	0,000

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

4	4	3,451	-8,618	14,829	0,001	1,228	31,435
	6	-5,303	-8,662	24,501	0,001	43,959	44,908
5	4	-5,263	-10,554	14,825	0,001	0,991	39,187
	6	-14,021	-10,607	24,504	0,001	43,750	54,300
6	4	-1,536	0,006	-0,113	0,000	-0,684	-0,025
	6	-10,313	0,006	0,113	0,000	0,312	-0,030
7	4	-10,353	-5,219	8,801	0,000	0,067	19,057
	6	-19,123	-5,246	14,796	0,000	26,552	27,175
8	4	-14,521	-6,401	8,794	0,001	-0,148	23,791
	6	-23,295	-6,433	14,802	0,001	26,395	32,911
9	4	-12,056	0,004	-0,126	0,000	-0,964	-0,016
	6	-20,833	0,004	0,125	0,000	0,146	-0,018
10	4	-1,428	-8,640	14,815	0,001	1,066	31,517
	6	-10,184	-8,685	24,515	0,001	43,921	45,026
11	4	-9,964	-10,643	14,770	0,001	0,627	39,555
	6	-18,724	-10,696	24,559	0,001	43,878	54,720
12	4	-6,055	0,006	-0,108	0,000	-0,738	-0,026
	6	-14,832	0,006	0,107	0,000	0,210	-0,030
13	4	5,533	-8,612	14,863	0,001	1,457	31,404
	6	0,356	-8,638	24,466	0,001	43,884	44,807
14	4	-3,118	-10,580	14,844	0,001	1,156	39,275
	6	-8,300	-10,611	24,484	0,001	43,748	54,347
15	4	0,756	0,006	-0,063	0,000	-0,358	-0,025
	6	-4,445	0,006	0,063	0,000	0,202	-0,030

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-0,457	-1,448	-0,003	0,000	0,000	0,810
	4	0,184	1,621	0,003	0,000	0,013	-1,162
2	3	-1,331	-4,215	-0,015	0,001	-0,004	2,352
	4	0,538	4,727	0,014	0,001	0,057	-3,397
3	3	-1,390	-4,402	-0,016	0,001	-0,004	2,456
	4	0,562	4,937	0,015	0,001	0,060	-3,548
4	3	-1,817	12,298	0,121	0,004	0,073	-19,498
	4	-1,176	6,299	-0,120	0,004	-0,419	-14,201
5	3	3,004	7,444	0,102	0,005	0,059	-19,968
	4	3,648	12,353	-0,102	0,005	-0,358	-20,483

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

6	3	9,095	3,871	0,001	0,000	0,001	-4,738
	4	9,736	-1,840	-0,001	0,000	-0,004	0,590
7	3	0,746	3,870	0,060	0,003	0,037	-9,783
	4	2,698	7,768	-0,060	0,003	-0,208	-11,417
8	3	0,724	0,988	0,049	0,004	0,034	-10,139
	4	2,677	11,431	-0,050	0,004	-0,168	-15,235
9	3	4,590	-1,220	-0,013	0,001	-0,004	-0,848
	4	6,542	2,851	0,013	0,001	0,050	-2,484
10	3	1,392	10,842	0,114	0,005	0,070	-18,719
	4	2,689	7,978	-0,113	0,005	-0,393	-15,436
11	3	2,608	6,031	0,101	0,005	0,063	-19,299
	4	3,908	14,075	-0,101	0,005	-0,348	-21,782
12	3	9,043	2,378	-0,006	0,000	-0,002	-3,873
	4	10,340	-0,198	0,005	0,000	0,020	-0,582
13	3	-2,940	12,860	0,123	0,004	0,074	-19,767
	4	-2,560	5,611	-0,122	0,004	-0,427	-13,673
14	3	1,579	8,048	0,109	0,005	0,071	-20,338
	4	1,961	11,706	-0,109	0,005	-0,377	-20,024
15	3	8,389	4,457	0,003	0,000	0,002	-5,057
	4	8,769	-2,504	-0,003	0,000	-0,012	1,067

Barra : 5

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	0,184	-1,620	0,003	0,000	0,013	1,162
	5	-0,457	1,448	-0,003	0,000	0,000	-0,810
2	4	0,538	-4,727	0,014	-0,001	0,057	3,396
	5	-1,331	4,216	-0,015	-0,001	-0,004	-2,352
3	4	0,562	-4,936	0,015	-0,001	0,060	3,547
	5	-1,390	4,402	-0,016	-0,001	-0,004	-2,456
4	4	-4,142	10,481	-0,104	-0,006	-0,396	-17,367
	5	-4,784	8,352	0,105	-0,006	0,032	-18,346
5	4	-6,166	9,853	-0,089	-0,006	-0,339	-18,837
	5	-6,804	10,330	0,089	-0,006	0,023	-22,401
6	4	9,739	1,818	-0,001	0,000	-0,004	-0,564
	5	9,099	-3,868	0,001	0,000	0,001	4,754
7	4	-2,078	2,359	-0,055	-0,004	-0,206	-7,626
	5	-4,030	8,579	0,055	-0,004	0,019	-13,062

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

8	4	-3,317	2,000	-0,045	-0,004	-0,168	-8,540
	5	-5,267	9,783	0,044	-0,004	0,013	-15,536
9	4	6,546	-2,864	0,013	-0,001	0,050	2,499
	5	4,595	1,222	-0,013	-0,001	-0,004	0,857
10	4	-3,972	8,846	-0,098	-0,006	-0,373	-16,217
	5	-5,269	9,852	0,099	-0,006	0,029	-19,221
11	4	-6,045	8,257	-0,087	-0,006	-0,335	-17,745
	5	-7,338	11,868	0,087	-0,006	0,022	-23,375
12	4	10,346	0,175	0,005	0,000	0,020	0,608
	5	9,051	-2,376	-0,006	0,000	-0,002	3,889
13	4	-4,205	11,119	-0,106	-0,006	-0,402	-17,796
	5	-4,586	7,740	0,106	-0,006	0,031	-17,971
14	4	-6,263	10,520	-0,092	-0,006	-0,354	-19,317
	5	-6,640	9,746	0,092	-0,006	0,023	-22,090
15	4	8,772	2,481	-0,003	0,000	-0,012	-1,042
	5	8,393	-4,454	0,003	0,000	0,002	5,073

Barra : 6

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-10,550	0,152	-0,091	0,001	-0,266	-0,407
	9	-2,604	0,152	0,091	0,001	0,465	-0,810
2	7	-14,960	0,441	-0,102	0,006	-0,340	-1,178
	9	-7,013	0,441	0,102	0,006	0,478	-2,351
3	7	-15,254	0,461	-0,103	0,006	-0,345	-1,230
	9	-7,308	0,461	0,103	0,006	0,478	-2,455
4	7	4,206	-20,798	13,743	0,012	23,019	65,412
	9	12,025	-0,353	8,198	0,012	0,837	19,193
5	7	-0,560	-21,740	13,732	0,015	22,942	72,398
	9	7,238	-1,287	8,209	0,015	0,849	19,709
6	7	-2,672	11,904	-0,069	0,000	-0,187	-18,203
	9	5,274	-8,496	0,069	0,000	0,368	4,572
7	7	-4,529	-11,989	8,219	0,017	13,572	37,568
	9	3,374	0,277	4,945	0,017	0,476	9,279
8	7	-7,163	-12,705	8,225	0,015	13,615	42,592
	9	0,731	-0,433	4,939	0,015	0,469	9,963
9	7	-10,703	7,498	-0,100	0,005	-0,326	-11,872
	9	-2,757	-4,742	0,100	0,005	0,474	0,850

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

10	7	2,675	-20,678	13,730	0,014	22,924	65,197
	9	10,494	-0,233	8,211	0,014	0,847	18,449
11	7	-2,090	-21,609	13,724	0,018	22,885	72,122
	9	5,708	-1,156	8,217	0,018	0,856	18,939
12	7	-5,319	12,035	-0,092	0,002	-0,274	-18,554
	9	2,627	-8,365	0,092	0,002	0,465	3,877
13	7	8,240	-20,843	13,775	0,011	23,124	65,500
	9	12,822	-0,417	8,165	0,011	0,682	19,542
14	7	3,457	-21,777	13,764	0,015	23,052	72,453
	9	8,018	-1,346	8,175	0,015	0,694	20,042
15	7	1,366	11,830	-0,037	-0,001	-0,084	-18,002
	9	6,074	-8,570	0,038	-0,001	0,216	4,960

Barra : 7

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-10,550	-0,152	-0,091	-0,001	-0,266	0,406
	11	-2,604	-0,152	0,091	-0,001	0,465	0,810
2	8	-14,960	-0,441	-0,102	-0,006	-0,340	1,178
	11	-7,013	-0,441	0,102	-0,006	0,477	2,351
3	8	-15,254	-0,461	-0,103	-0,006	-0,345	1,230
	11	-7,308	-0,461	0,103	-0,006	0,478	2,454
4	8	-17,466	-15,917	10,197	-0,014	17,006	57,306
	11	-9,599	-2,997	6,127	-0,014	0,727	18,347
5	8	-19,602	-17,514	10,221	-0,018	17,011	66,072
	11	-11,747	-4,586	6,103	-0,018	0,539	22,328
6	8	-2,673	-11,896	-0,069	0,000	-0,186	18,153
	11	5,273	8,504	0,069	0,000	0,368	-4,588
7	8	-17,202	-9,801	6,107	-0,017	10,089	34,738
	11	-9,283	-2,049	3,687	-0,017	0,411	12,662
8	8	-18,802	-10,915	6,105	-0,016	10,075	40,819
	11	-10,888	-3,157	3,689	-0,016	0,412	15,468
9	8	-10,702	-7,493	-0,100	-0,005	-0,326	11,841
	11	-2,756	4,747	0,100	-0,005	0,473	-0,860
10	8	-18,843	-16,095	10,224	-0,017	17,027	57,921
	11	-10,975	-3,175	6,100	-0,017	0,530	19,160
11	8	-21,184	-17,699	10,216	-0,020	16,987	66,651
	11	-13,330	-4,771	6,107	-0,020	0,548	23,231

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-7,820	0,113	0,068	-0,001	0,197	-0,301
	3	-1,934	0,113	-0,068	-0,001	-0,345	-0,600
2	1	-2,986	0,193	0,007	-0,003	0,051	-0,515
	3	-2,986	0,193	-0,007	-0,003	-0,008	-1,028
3	1	-3,187	0,206	0,008	-0,003	0,055	-0,550
	3	-3,187	0,206	-0,008	-0,003	-0,008	-1,097
4	1	-2,942	-14,001	9,129	0,015	14,928	44,086
	3	-2,942	-0,401	5,495	0,015	0,390	13,521
5	1	-7,671	-14,607	9,141	0,012	15,005	48,638
	3	-7,671	-1,007	5,483	0,012	0,376	13,819
6	1	4,829	7,815	-0,007	0,001	-0,049	-11,806
	3	4,829	-5,785	0,007	0,001	0,010	3,684

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-7,820	-0,113	0,068	0,001	0,197	0,301
	5	-1,934	-0,113	-0,068	0,001	-0,345	0,600
2	2	-2,986	-0,193	0,007	0,003	0,051	0,515
	5	-2,986	-0,193	-0,007	0,003	-0,008	1,028
3	2	-3,187	-0,206	0,008	0,003	0,055	0,550
	5	-3,187	-0,206	-0,008	0,003	-0,008	1,097
4	2	-18,513	-10,515	6,824	-0,014	11,322	38,093
	5	-18,513	-1,931	4,056	-0,014	0,250	11,691
5	2	-21,627	-11,572	6,834	-0,011	11,394	43,863
	5	-21,627	-2,988	4,046	-0,011	0,241	14,376
6	2	4,828	-7,810	-0,007	-0,001	-0,049	11,773
	5	4,828	5,790	0,007	-0,001	0,010	-3,694

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-3,755	0,000	-0,079	0,000	-0,523	0,000
	6	-10,256	0,000	0,079	0,000	0,175	0,000
2	4	-5,806	0,000	-0,017	0,000	-0,212	0,000
	6	-5,806	0,000	0,017	0,000	-0,064	0,000

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

3	4	-6,197	0,000	-0,018	0,000	-0,226	0,000
	6	-6,197	0,000	0,018	0,000	-0,069	0,000
4	4	5,622	-5,768	9,934	0,000	1,187	21,029
	6	5,622	-5,768	16,282	0,000	29,231	29,942
5	4	-0,103	-7,051	9,918	0,001	0,993	26,161
	6	-0,103	-7,051	16,299	0,001	29,184	36,143
6	4	2,725	0,004	0,006	0,000	0,079	-0,017
	6	2,725	0,004	-0,006	0,000	0,027	-0,020

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-0,339	-1,073	-0,002	0,000	0,000	0,600
	4	0,136	1,200	0,002	0,000	0,010	-0,861
2	3	-0,582	-1,845	-0,008	0,000	-0,002	1,029
	4	0,236	2,071	0,008	0,000	0,029	-1,489
3	3	-0,621	-1,970	-0,008	0,000	-0,002	1,098
	4	0,252	2,210	0,008	0,000	0,031	-1,589
4	3	-2,934	9,152	0,081	0,003	0,047	-13,514
	4	-2,934	3,107	-0,081	0,003	-0,284	-8,669
5	3	1,652	5,907	0,072	0,003	0,044	-13,812
	4	1,653	7,134	-0,072	0,003	-0,252	-12,833
6	3	4,909	3,540	0,004	0,000	0,002	-3,681
	4	4,909	-2,313	-0,004	0,000	-0,016	1,174

Barra : 5

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	0,136	-1,200	0,002	0,000	0,010	0,861
	5	-0,339	1,073	-0,002	0,000	0,000	-0,600
2	4	0,236	-2,071	0,008	0,000	0,029	1,489
	5	-0,582	1,845	-0,008	0,000	-0,002	-1,029
3	4	0,252	-2,210	0,008	0,000	0,031	1,589
	5	-0,621	1,970	-0,008	0,000	-0,002	-1,098
4	4	-2,932	8,065	-0,075	-0,004	-0,282	-12,340
	5	-2,933	4,600	0,075	-0,004	0,025	-11,694
5	4	-4,289	7,640	-0,068	-0,004	-0,256	-13,310
	5	-4,287	5,912	0,068	-0,004	0,023	-14,379
6	4	4,911	2,298	-0,004	0,000	-0,016	-1,157
	5	4,912	-3,538	0,004	0,000	0,002	3,691

ESFUERZOS EN LOS EXTREMOS DE BARRA POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Barra : 6

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-7,820	0,113	-0,068	0,001	-0,197	-0,301
	9	-1,934	0,113	0,068	0,001	0,345	-0,600
2	7	-2,986	0,193	-0,007	0,003	-0,051	-0,515
	9	-2,986	0,193	0,007	0,003	0,008	-1,028
3	7	-3,187	0,206	-0,008	0,003	-0,055	-0,550
	9	-3,187	0,206	0,008	0,003	0,008	-1,097
4	7	9,301	-13,968	9,208	0,007	15,468	43,914
	9	9,301	-0,368	5,416	0,007	0,303	13,426
5	7	6,071	-14,549	9,196	0,009	15,388	48,331
	9	6,071	-0,949	5,428	0,009	0,318	13,659
6	7	4,829	7,815	0,007	-0,001	0,049	-11,806
	9	4,829	-5,785	-0,007	-0,001	-0,010	3,684

Barra : 7

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-7,820	-0,113	-0,068	-0,001	-0,197	0,301
	11	-1,934	-0,113	0,068	-0,001	0,345	0,600
2	8	-2,986	-0,193	-0,007	-0,003	-0,051	0,515
	11	-2,986	-0,193	0,007	-0,003	0,008	1,028
3	8	-3,187	-0,206	-0,008	-0,003	-0,055	0,550
	11	-3,187	-0,206	0,008	-0,003	0,008	1,097
4	8	-5,123	-10,477	6,842	-0,008	11,452	37,862
	11	-5,123	-1,893	4,038	-0,008	0,234	11,616
5	8	-6,664	-11,515	6,828	-0,011	11,348	43,528
	11	-6,664	-2,931	4,052	-0,011	0,241	14,256
6	8	4,828	-7,810	0,007	0,001	0,049	11,773
	11	4,828	5,790	-0,007	0,001	-0,010	-3,694

Barra : 8

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	10	-3,755	0,000	0,079	0,000	0,523	0,000
	12	-10,256	0,000	-0,079	0,000	-0,175	0,000
2	10	-5,806	0,000	0,017	0,000	0,212	0,000
	12	-5,806	0,000	-0,017	0,000	0,064	0,000

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,152	10,550	0,091	0,266	0,001	-0,406
2	0,441	14,960	0,102	0,340	0,005	-1,178
3	0,461	15,254	0,102	0,345	0,006	-1,230
4	-20,772	14,160	13,814	22,719	-0,124	65,688
5	-21,673	20,248	13,789	22,708	-0,138	72,689
6	11,904	2,673	0,069	0,187	0,000	-18,203
7	-12,121	19,140	8,325	13,845	-0,045	38,636
8	-12,679	22,058	8,326	13,854	-0,049	42,923
9	7,498	10,703	0,100	0,326	0,004	-11,871
10	-20,616	17,294	13,823	22,793	-0,121	65,366
11	-21,567	22,526	13,793	22,747	-0,136	72,641
12	12,035	5,319	0,092	0,274	0,002	-18,554
13	-20,841	9,478	13,761	22,556	-0,124	65,768
14	-21,751	15,576	13,769	22,627	-0,139	72,856
15	11,831	-1,959	-0,468	-0,096	0,002	-18,004

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,152	10,550	0,091	0,266	-0,001	0,407
2	-0,441	14,960	0,102	0,340	-0,005	1,178
3	-0,461	15,254	0,102	0,345	-0,006	1,230
4	-15,745	37,083	10,306	17,195	-0,054	57,588
5	-17,283	40,916	10,314	17,270	-0,071	66,331
6	-11,896	2,673	0,069	0,186	0,000	18,153
7	-9,865	33,019	6,242	10,584	-0,017	35,743
8	-10,816	34,585	6,244	10,596	-0,025	41,082
9	-7,493	10,703	0,100	0,326	-0,004	11,842
10	-15,905	39,750	10,312	17,249	-0,055	58,121
11	-17,484	43,401	10,319	17,313	-0,071	67,106
12	-12,026	5,318	0,092	0,274	-0,002	18,504
13	-15,678	32,594	10,268	17,078	-0,053	57,301
14	-17,246	36,435	10,277	17,151	-0,070	66,185
15	-11,823	-1,959	-0,469	-0,096	-0,002	17,954

Nudo : 6

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	13,831	0,107	0,235	0,000	0,000
2	0,000	22,400	0,135	0,135	0,000	0,000
3	0,000	22,971	0,137	0,128	0,000	0,000
4	-8,635	5,361	24,498	43,958	-0,197	44,908
5	-10,522	14,096	24,497	43,750	-0,240	54,300
6	0,006	10,313	0,113	0,312	0,000	-0,030
7	-5,187	19,143	14,791	26,552	-0,075	27,175

REACCIONES EN LOS APOYOS. **(kN y mkN)**

8	-6,348	23,320	14,799	26,395	-0,092	32,911
9	0,004	20,833	0,128	0,146	0,000	-0,018
10	-8,633	10,241	24,509	43,921	-0,200	45,026
11	-10,582	18,799	24,551	43,877	-0,244	54,720
12	0,006	14,832	0,108	0,210	0,000	-0,030
13	-8,640	-0,298	24,466	43,883	-0,195	44,807
14	-10,561	8,376	24,480	43,747	-0,238	54,347
15	0,006	4,445	0,063	0,202	0,000	-0,030

Nudo : 7

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,152	10,550	-0,091	-0,266	-0,001	-0,407
2	0,441	14,960	-0,102	-0,340	-0,005	-1,178
3	0,461	15,254	-0,102	-0,345	-0,006	-1,230
4	-21,006	-34,152	32,784	23,323	-0,088	65,434
5	-21,937	-27,974	31,903	23,246	-0,115	72,419
6	11,904	2,673	-0,069	-0,187	0,000	-18,203
7	-12,024	-9,111	17,000	13,876	-0,046	37,579
8	-12,731	-6,812	17,222	13,918	-0,055	42,602
9	7,498	10,703	-0,100	-0,326	-0,004	-11,872
10	-20,864	-31,102	31,818	23,228	-0,094	65,217
11	-21,785	-25,545	31,331	23,189	-0,121	72,142
12	12,035	5,319	-0,092	-0,274	-0,002	-18,554
13	-21,078	-38,891	33,166	23,305	-0,086	65,520
14	-22,006	-32,760	32,326	23,233	-0,113	72,473
15	11,831	-1,959	0,468	0,096	-0,002	-18,004

Nudo : 8

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,152	10,550	-0,091	-0,266	0,001	0,406
2	-0,441	14,960	-0,102	-0,340	0,005	1,178
3	-0,461	15,254	-0,102	-0,345	0,006	1,230
4	-15,950	-4,950	24,494	17,310	-0,048	57,323
5	-17,538	-1,279	23,574	17,315	-0,060	66,094
6	-11,896	2,673	-0,069	-0,186	0,000	18,153
7	-9,788	7,174	12,621	10,393	-0,002	34,752
8	-10,888	9,288	12,305	10,379	-0,008	40,835
9	-7,493	10,702	-0,100	-0,326	0,004	11,841
10	-16,118	-2,383	23,777	17,331	-0,047	57,939
11	-17,711	1,065	23,094	17,292	-0,057	66,675
12	-12,026	5,318	-0,092	-0,274	0,002	18,504
13	-15,870	-9,578	24,786	17,287	-0,049	57,000
14	-17,467	-5,930	23,921	17,242	-0,060	65,772
15	-11,823	-1,959	0,469	0,096	0,002	17,954

REACCIONES EN LOS APOYOS POR HIPOTESIS **(kN y mkN)**

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,113	7,820	0,068	0,197	0,001	-0,301
2	0,193	2,986	0,007	0,051	0,003	-0,515
3	0,206	3,187	0,008	0,055	0,003	-0,550
4	-14,001	2,942	9,129	14,928	-0,015	44,086
5	-14,607	7,671	9,141	15,005	-0,012	48,638
6	7,816	-6,008	-0,744	-0,049	0,000	-11,807

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,113	7,820	0,068	0,197	-0,001	0,301
2	-0,193	2,986	0,007	0,051	-0,003	0,515
3	-0,206	3,187	0,008	0,055	-0,003	0,550
4	-10,515	18,513	6,824	11,322	0,014	38,093
5	-11,572	21,627	6,834	11,394	0,011	43,863
6	-7,810	-6,008	-0,745	-0,049	0,000	11,774

Nudo : 6

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,000	10,256	0,079	0,175	0,000	0,000
2	0,000	5,806	0,017	-0,064	0,000	0,000
3	0,000	6,197	0,018	-0,069	0,000	0,000
4	-5,768	-5,622	16,282	29,231	0,000	29,942
5	-7,051	0,103	16,299	29,184	-0,001	36,143
6	0,004	-2,725	-0,006	0,027	0,000	-0,020

Nudo : 7

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,113	7,820	-0,068	-0,197	-0,001	-0,301
2	0,193	2,986	-0,007	-0,051	-0,003	-0,515
3	0,206	3,187	-0,008	-0,055	-0,003	-0,550
4	-13,970	-29,358	21,743	15,468	0,001	43,927
5	-14,551	-24,535	20,735	15,388	-0,002	48,343
6	7,816	-6,008	0,744	0,049	0,000	-11,807

Nudo : 8

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,113	7,820	-0,068	-0,197	0,001	0,301
2	-0,193	2,986	-0,007	-0,051	0,003	0,515
3	-0,206	3,187	-0,008	-0,055	0,003	0,550
4	-10,478	-9,745	16,135	11,453	0,012	37,871
5	-11,517	-6,726	15,198	11,349	0,017	43,540

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axil de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje *z-z* (en secciones en I el eje *z-z* es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 : $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 : $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: *z-z*

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: *y-y*.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *z-z* en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje *y-y* en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje *z-z*.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1y 2, respecto al eje *y-y*.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axil plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje *y-y*. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje *z-z*. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje *y-y*. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje *z-z*. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \; x \; b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales *y-y* y *z-z* con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi/(k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2/\kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_φ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\varphi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\varphi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\varphi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y - y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_y / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_z / (W_z \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

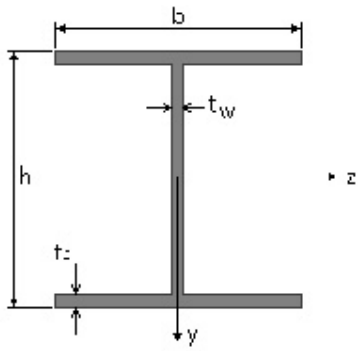
Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2/\kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{½}$

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 220



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	**$W_{el,z}$**	**$W_{el,y}$**	**$W_{pl,z}$**	**$W_{pl,y}$**
91	736	258	828	387,2

I_z	**I_y**	**I_{tor}**
8090	2840	84,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	**f_y**	**f_u**
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 220 h = 220

t_w = 9,5 t_f = 16

Pandeo						
Eje	**l_k (m) = β x l**	**λ**	**λ_E**	**$\lambda_{adimensional}$**	**Φ**	**X**
z-z	12,72 = 1,59 x 8,00	134,87	86,81	1,55	1,94	0,323
y-y	8,00 = 1,00 x 8,00	143,2	86,81	1,65	2,22	0,271

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 22,38 x 10³ / (9100 x 275 / 1,05) + 72,64 x 10 ^{6} / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +

+ 22747408 / (387200 x 275 / 1,05) = 0,569 (149 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11) = 1,65$; $\lambda_y(11) = 143$; $\beta_y(11) = 1,00$

N_{Rk} = 9100 x 275 / 1,05 = 238333 N; N_{Ed} = -14575 N

C_{my} = 0,52; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,409; k_{yy} = 0,698

COMPROBACION DE BARRAS.

i(Comb.:11) = 22375,37 / (0,271 x 9100 x 275 / 1,05) + 0,409 x 72640664 / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +
+ 0,698x22747408 / 387200 x 275 / 1,05 = 0,328 (86 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =1,52; $\lambda_z(11)$ =132; $\beta_z(11)$ =1,55; $\alpha_{Crit}(11)$ = 48,39

N_{Rk} = 9100 x 275 / 1,05 = 238333 N; N_{Ed} = -22375 N

C_{my} = 0,52; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,419; k_{zz} = 0,681

i(Comb.:11) = 22375,37 / (0,335 x 9100 x 275 / 1,05) + 0,68x72640664 / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +
+ 0,419 x 22747408 / (387200 x 275 / 1,05) = 0,350 (92 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 21853,76 N Combinación :14
Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2788 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2788 x 275 / (√3 x 1,05) = 421576 N Ec.8
i(14) = 21854 / 421576 = 0,052 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

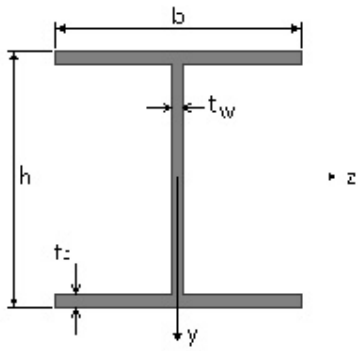
Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra
Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 13829,82 N Combinación :10
Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 7040 mm²
Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 7040 x 275 / (√3 x 1,05) = 1064524 N
i(10) = 13829,82 / 1064524 = 0,013 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural
Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION
Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 57 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 220



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
91	736	258	828	387,2

I_z	I_y	I_{tor}
8090	2840	84,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 220 h = 220

t_w = 9,5 t_f = 16

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	8,29 = 1,04 x 8,00	87,9	86,81	1,01	1,15	0,589
y-y	8,00 = 1,00 x 8,00	143,2	86,81	1,65	2,22	0,271

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 43,28 x 10³ / (9100 x 275 / 1,05) + 67,11 x 10 ^{6} / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +

+ 17313402 / (387200 x 275 / 1,05) = 0,498 (131 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =1,65; $\lambda_y(11)$ =143; $\beta_y(11)$ =1,00

N_{Rk} = 9100 x 275 / 1,05 = 238333 N; N_{Ed} = -35425 N

C_{my} = 0,51; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,410; k_{yy} = 0,729

COMPROBACION DE BARRAS.

i(Comb.:11) = 43277,79 / (0,271 x 9100 x 275 / 1,05) + 0,410 x 67105800 / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +
+ 0,729x17313402 / 387200 x 275 / 1,05 = 0,318 (83 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =1,09; $\lambda_z(11)$ =95; $\beta_z(11)$ =1,11; $\alpha_{Crít}(11)$ = 48,39

N_{Rk} = 9100 x 275 / 1,05 = 238333 N; N_{Ed} = -35425 N

C_{my} = 0,51; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,437; k_{zz} = 0,684

i(Comb.:11) = 43277,79 / (0,54 x 9100 x 275 / 1,05) + 0,68x67105800 / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +
+ 0,437 x 17313402 / (387200 x 275 / 1,05) = 0,320 (84 N/mm²)
Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 17774,13 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2788 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2788 x 275 / (√3 x 1,05) = 421576 N Ec.8

i(11) = 17774 / 421576 = 0,042 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 10338,89 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 7040 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 7040 x 275 / (√3 x 1,05) = 1064524 N

i(11) = 10338,89 / 1064524 = 0,0097 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

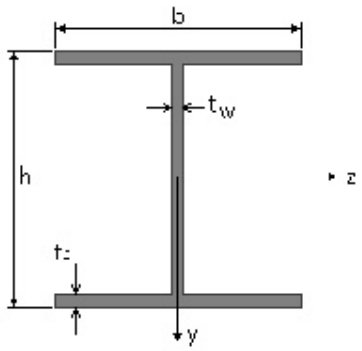
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 50 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

I HEB. Tamaño : 220



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
91	736	258	828	387,2

I_z	I_y	I_{tor}
8090	2840	84,4

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 220 h = 220

t_w = 9,5 t_f = 16

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	6,12 = 0,69 x 8,84	64,88	86,81	0,75	0,87	0,756
y-y	9,33 = 1,06 x 8,84	167,02	86,81	1,92	2,77	0,210

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 18,72 x 10³ / (9100 x 275 / 1,05) + 54,72 x 10 ^{6} / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +

+ 43877944 / (387200 x 275 / 1,05) = 0,693 (181 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(4)$ =1,92; $\lambda_y(4)$ =167; $\beta_y(4)$ =1,05

N_{Rk} = 9100 x 275 / 1,05 = 238333 N; N_{Ed} = -5303 N

C_{my} = 0,90; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,600; k_{yy} = 1,000

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

i(Comb.:4) = 5302,7 / (0,21 x 9100 x 275 / 1,05) + 0,600 x 44907728 / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +
+ 1x43958736 / 387200 x 275 / 1,05 = 0,568 (149 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(4)$ =2,57; $\lambda_z(4)$ =223; $\beta_z(4)$ =2,38; $\alpha_{Crít}(4)$ = 71,26

N_{Rk} = 9100 x 275 / 1,05 = 238333 N; N_{Ed} = -5303 N

C_{my} = 0,90; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,600; k_{zz} = 1,000

i(Comb.:4) = 5302,7 / (0,132 x 9100 x 275 / 1,05) + 1x44907728 / {1 x 828000 x 275 / 1,05} +
+ 0,600 x 43958736 / (387200 x 275 / 1,05) = 0,484 (127 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 10695,92 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 2788 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 2788 x 275 / (√3 x 1,05) = 421576 N Ec.8

i(11) = 10696 / 421576 = 0,0254 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 24559,14 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 7040 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 7040 x 275 / (√3 x 1,05) = 1064524 N

i(11) = 24559,14 / 1064524 = 0,023 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 15,6 mm adm.=l/300 = 29,4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,3 mm adm.=l/300 = 29,4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 70 %

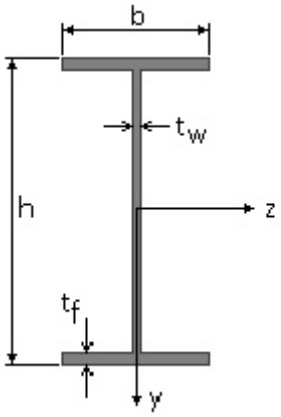
Aprovechamiento por flecha de la barra : 53 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

IPE. Tamaño : 180 Nudo :3 Cuchillo 40 x10 x5 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180

t_w = 5,3 t_f = 8

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
23,95	146,23	22,46	166,41	34,28

I_z	I_y	I_{tor}
1316,11	102,17	5,06

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	9,93 = 2,43 x 4,09	133,64	86,81	1,54	1,83	0,356
y-y	4,32 = 1,06 x 4,09	209,92	86,81	2,42	3,80	0,149

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:11}) = 3,91 \times 10^3 / (2394,73 \times 275 / 1,05) + 21,78 \times 10^6 / \{1 \times 166415 \times 275 / 1,05\} +$

$+ 347973 / (34275,69 \times 275 / 1,05) = 0,545$ (143 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(13) = 2,42$; $\lambda_y(13) = 210$; $\beta_y(13) = 1,05$

$N_{Rk} = 2394,73 \times 275 / 1,05 = 62719$ N; $N_{Ed} = -2560$ N

$C_{my} = 0,90$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,404$; $k_{yy} = 0,695$

COMPROBACION DE BARRAS.

i(Comb.:13) = 2920,73 / (0,149 x 2394,73 x 275 / 1,05) + 0,404 x 19767448 / {1 x 178521 x 275 / 1,05} +
+ 0,695x426702 / 34275,69 x 275 / 1,05 = 0,235 (62 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(13)$ =1,54; $\lambda_z(13)$ =134; $\beta_z(13)$ =2,43; $\alpha_{Crit}(13)$ = 94,34

N_{Rk} = 2394,73 x 275 / 1,05 = 62719 N; N_{Ed} = -2560 N

C_{my} = 0,90; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,417; k_{zz} = 0,673

i(Comb.:13) = 2920,73 / (0,356 x 2394,73 x 275 / 1,05) + 0,67x19767448 / {1 x 178521 x 275 / 1,05} +
+ 0,417 x 426702 / (34275,69 x 275 / 1,05) = 0,317 (83 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 14074,89 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1120,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1120,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 169417 N Ec.8

i(11) = 14075 / 169417 = 0,083 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 122,72 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 1456 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 1456 x 275 / (√3 x 1,05) = 220163 N

i(13) = 122,72 / 220163 = 0,0006 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (11): 1,9 mm adm.=l/300 = 13,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,1 mm adm.=l/300 = 13,6 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 55 %

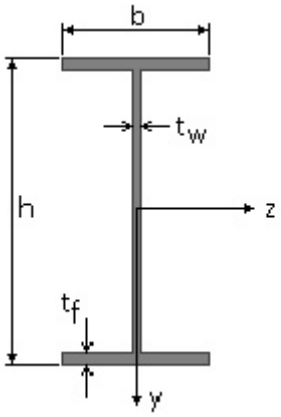
Aprovechamiento por flecha de la barra : 13 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

IPE. Tamaño : 180 Nudo :5 Cuchillo 40 x10 x5 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180

t_w = 5,3 t_f = 8

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
23,95	146,23	22,46	166,41	34,28

I_z	I_y	I_{tor}
1316,11	102,17	5,06

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	l_k (m) = β x l	λ	λ_E	$\lambda_{adimensional}$	Φ	X
z-z	7,83 = 1,92 x 4,09	105,35	86,81	1,21	1,34	0,522
y-y	4,32 = 1,06 x 4,09	209,91	86,81	2,42	3,80	0,149

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:11) = 7,34 x 10³ / (2447,73 x 275 / 1,05) + 23,37 x 10 ^{6} / {1 x 178521 x 275 / 1,05} +

+ 22362,01 / (34345,91 x 275 / 1,05) = 0,514 (135 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(11)$ =2,42; $\lambda_y(11)$ =210; $\beta_y(11)$ =1,05

N_{Rk} = 2447,73 x 275 / 1,05 = 64107 N; N_{Ed} = -7338 N

C_{my} = 0,90; C_{mz} = 0,90; k_{yz} = 0,408; k_{yy} = 0,739

COMPROBACION DE BARRAS.

i(Comb.:11) = 7273,32 / (0,149 x 2394,73 x 275 / 1,05) + 0,408 x 23374540 / {1 x 178521 x 275 / 1,05} +
+ 0,739x334681 / 34275,69 x 275 / 1,05 = 0,310 (81 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(11)$ =1,36; $\lambda_z(11)$ =118; $\beta_z(11)$ =2,14; $\alpha_{Crit}(11)$ = 48,39

N_{Rk} = 2447,73 x 275 / 1,05 = 64107 N; N_{Ed} = -7338 N

C_{my} = 0,90; C_{mz} = 0,90; k_{zy} = 0,444; k_{zz} = 0,680

i(Comb.:11) = 7273,32 / (0,44 x 2394,73 x 275 / 1,05) + 0,68x23374540 / {1 x 178521 x 275 / 1,05} +
+ 0,444 x 334681 / (34275,69 x 275 / 1,05) = 0,383 (100 N/mm²)
Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 11868,41 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 1120,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 1120,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 169417 N Ec.8

i(11) = 11868 / 169417 = 0,07 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 106,06 N Combinación :13

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 1456 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 1456 x 275 / (√3 x 1,05) = 220163 N

i(13) = 106,06 / 220163 = 0,0005 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 2,1 mm adm.=l/300 = 13,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,1 mm adm.=l/300 = 13,6 mm.

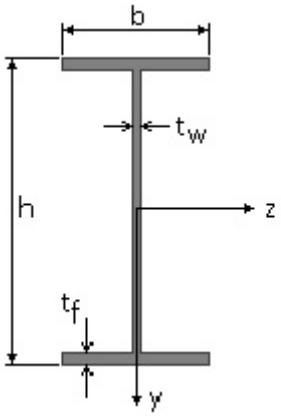
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 15 %

Barra : 41

IPE. Tamaño : 80



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm^2, cm^3,cm^4.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,64	20	3,69	23,2	5,5

I_z	I_y	I_{tor}
80,1	8,49	0,72

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 46 h = 80

t_w = 3,8 t_f = 5,2

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:4) = 10,74 x 10³ / (764 x 275 / 1,05) + 502,14 x 10³ / {1 x 23200 x 275 / 1,05} +

+ 27812,05 / (5500 x 275 / 1,05) = 0,156 (41 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed}$ = 306,97 N Combinación :11

Area eficaz a corte : $A_{y,V}$ = 357,36 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd}$ = 357,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 54037 N Ec.8

i(11) = 307 / 54037 = 0,0057 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{z,Ed}$ = 9,94 N Combinación :4

Area eficaz a corte : $A_{z,V}$ = 478,4 mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,z,Rd}$ = 478,4 x 275 / (√3 x 1,05) = 72339 N

i(4) = 9,94 / 72339,24 = 0,0001 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Sección : 0 / 20

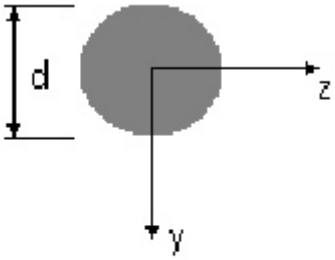
INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 16 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :
COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 42

ø R.MACIZO. Tamaño : 30



Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm², cm³,cm⁴.)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
7,07	2,65	2,65	4,6	4,6

I_z	I_y	I_{tor}
3,98	3,98	7,96

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm²			
E	**G**	f_y	f_u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

d = 30

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M^*_z / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M^*_y / (W_y \times f_y / \gamma_M)$ Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$ En secciones de clase 1,2 ó 3 $e_{N,y} = 0$; $e_{N,z} = 0$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$M^*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed}$ $M^*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$ $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según Apéndice B – Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4)

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{½} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{½} \}$; $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A)\}^{½}$ **Aclaración de notaciones**

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:15) = 1,14 x 10³ / (707 x 275 / 1,05) + 6,09 x 10³ / {1 x 4600 x 275 / 1,05} +

+ 179451 / (4600 x 275 / 1,05) = 0,160 (42 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Comprobación rosca : $i(15) = N_{Sd} / N_{u,Rd} = 1,14 / 165,61 = 0,01$

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación a cortante

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 114,38$ N Combinación :15

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 707$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,Rd} = 707 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 106906$ N

i(15) = 114 / 106906 = 0,0011 Anejo 22. Apartado 5.6. Código Estructural

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 17 %

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz

Estructura :

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : industria de cereales de desayuno sin gluten en Magaz
Estructura :
PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 480 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 480 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 240 mm. en cada paramento.	
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 240 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x1,8+x(.5x0,48-0,05))/(48x0,43(0.875x48-5))) = 5,1 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(11)= 10x(6x0.001x24207/3^2) =161,3 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 60,99 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,56
Long. anclaje EC-3 = 235 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}$(14) = 49 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 6

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 480 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 480 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 240 mm. en cada paramento.	
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 0 de 240 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x8,39+x(.5x0,48-0,05))/(48x0,43(0.875x48-5))) = 5,1 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}$(11)= 10x(6x0.001x24267/3^2) =161,7 N/mm²

PLACAS DE ANCLAJE

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (14) = 62,1 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,57
Long. anclaje EC-3 = 239 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(14) = 49,9 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 480 x 30	mm.
CARTELAS	150 x 480 x 15	mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 200 mm. en cada paramento.	
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 0 de 200 mm. en cada paramento.	

COMPROBACIONES :

HORMIGON
$\sigma_{hormigón}$(11)= 10x(4x100x(10x1,8+x(.5x0,48-0,05))/(48x0,43(0.875x48-5))) = 4,8 N/mm²
(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE
$\sigma_{acero\ placa}$(11)= 10x(6x0.001x22608/3^2) =150,7 N/mm²
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE
Tracción máxima en anclajes (14) = 50,64 kN
Indice tracción rosca del anclaje (14) = 0,46
Long. anclaje EC-3 = 195 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA
$\sigma_{flexión}$(11) = 43,1 N/mm² (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 7

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,30	2,30	1,50	0,35	0,33	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
210,59	-14,49	-9,21	-70,08	-29,01

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,02	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,46	6,13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
33,91	-44,33	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-22,59	11,93	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
213,78	-14,29	-9,22	-69,22	-29,08

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,02	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,55	6,29

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
33,50	-45,91	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-23,87	11,18	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :13
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
205,86	-13,89	-9,20	-64,62	-28,92

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,02	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,66	6,18

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
34,50	-41,97	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-20,69	13,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
196,91	7,93	0,68	24,00	0,87

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,05	0,05	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,44	12,37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-14,45	13,39	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,03	-1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 6

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,30	2,30	1,50	0,35	0,33	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :4
Combinación más desfavorable para : deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
199,74	-5,77	-16,36	-38,59	-53,95

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,00	0,05	0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,95	5,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
20,34	-22,37	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-33,82	31,71	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
205,46	-7,05	-16,38	-46,72	-53,92

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,04	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,06	5,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
23,87	-30,48	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-34,29	27,51	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
211,66	-7,05	-16,40	-46,72	-53,88

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,04	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,21	5,93

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
22,76	-33,22	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-37,20	26,47	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
205,46	-7,05	-16,38	-46,72	-53,92

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,00	0,04	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,06	5,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
23,87	-30,48	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-34,29	27,51	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
202,63	0,00	-0,07	0,03	-0,31

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,04	0,04	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-2,32	-2,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-2,18	-2,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,30	2,30	1,50	0,35	0,33	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :5
Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
224,55	-11,68	-6,90	-61,69	-21,94

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,02	0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,19	8,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
26,68	-44,87	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-22,31	3,66	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11
Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
227,73	-11,89	-6,91	-62,55	-22,01

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,02	0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,19	8,28

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
26,19	-46,35	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-23,37	2,68	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :14
Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
224,55	-11,68	-6,90	-61,69	-21,94

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,00	0,02	0,08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,19	8,27

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
26,68	-44,87	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-22,31	3,66	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15
Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
196,91	-7,92	0,68	-23,96	0,87

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d

0,05	0,03	0,02	0,05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9,45	12,38

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
13,36	-14,42	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ(máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm²)	As,z(cm²)
-0,03	-1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 7

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,30	2,30	1,50	0,35	0,33	0,00

fctd(N/mm²)	fcv(N/mm²)
1,20	0,13

COMBINACION :3
Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata
Se incluye la carga de fachada :-0,1 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
206,11	0,32	0,08	1,33	0,36

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,04	0,04	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones. Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ(máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm²)	As,y(cm²)	T.punz
-4,15	-2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LA OBRA

SUBANEJO 6.2: INSTALACION DE CALEFACCION

Alumno: Adrián Torres Del Blanco
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE SUBANEJO 6.5 INSTALACION DE CALEFACCION

1. Introducción 3
2. Elementos de la instalación 3
3. Características de la instalación 4
4. Cálculo de la potencia de la instalación 4
5. Cálculo y dimensionado de los emisores 7
6. Cálculo del circuito 8

1. INTRODUCCION

El diseño de esta instalación se basa en climatizar los espacios cerrados en los que se encuentra el personal trabajando como pueden ser las oficinas, la sala de descanso o el laboratorio, para mantener una temperatura confortable cuando la temperatura exterior es baja.

Esta instalación se va a diseñar, calcular, ejecutar, mantener y utilizar, previniendo y reduciendo los riesgos de las personas de sufrir accidentes y siniestros que puedan causar daños a las personas.

Para el diseño de esta instalación se debe cumplir en lo establecido en las normas del CTE, proporcionando: calidad del aire, calidad del ambiente térmico, higiene y calidad acústica.

2. ELEMENTOS DE LA INSTALACION

La instalación se compone de diversos elementos que se van a describir a continuación:

- Emisor: se puede componer de radiadores, convectores o suelo radiante. Tienen por objetivo, proporcionar al ambiente el calor generado por una caldera, para mantener la temperatura deseada en el ambiente. Pueden ser de diversos materiales según el tipo de emisor.
- Tuberías: pueden ser mono o bi tubular, en el primer caso se conectan en serie, mientras que en el segundo caso las conexiones se realizan en paralelo.
- Detentor o válvula: este elemento tiene la función de compensar las diferencias de presión entre unos emisores y otros, permitiendo aumentar las pérdidas de presión en los emisores más desfavorecidos para así comenzar hidráulicamente la instalación.
- Vaso de expansión: es un depósito con la finalidad de acumular agua y comenzar la expansión de esta.
- Válvula de seguridad: el objetivo de esta válvula es proteger al depósito de las posibles sobrepresiones. La presión máxima en los circuitos de calefacción es de 3 bares, mientras que en los circuitos de ACS es de 6 bares.
- Termómetro: instrumento para medir los grados centígrados, es decir, la temperatura, siendo el agua el fluido portador del calor que emite dicho calor a través de los radiadores.
- Manómetro: instrumento que mide la presión del circuito en bares o kg/cm^2. Tanto este como el anterior instrumento pueden ubicarse al lado de la caldera.
- Termostato: componente de un sistema de control, que abre y cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura.

- Bomba de circulación: aparato que impulsa el fluido calefactor por el circuito hasta los elementos emisores.
- Purgadores de aire: son dispositivos que se instalan para controlar de forma automática la presencia de aire en los circuitos. Dentro de estos dispositivos se encuentran los purgadores, que eliminan las burbujas de aire.
- Caldera: dispositivo que calienta un fluido calefactor, generalmente agua, por medio de un combustible o resistencia eléctrica y que se distribuye por el circuito hasta los emisores.
- Llave: cada emisor debe disponer a su entrada de una llave que va a permitir regular el caudal de agua que pasa por él. Esto se da en los radiadores.

3. CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

La instalación se diseña como lo podría ser la de una vivienda unifamiliar, con una caldera individual de aerotermia. La instalación va a distribuir el calor mediante radiadores distribuidos por todas las estancias.

El fluido calefactor se distribuirá desde la caldera a través de las tuberías que componen los circuitos a través de los emisores o radiadores. Los circuitos de los que se compone la instalación van a ser de un sistema bitubular, es decir, uno de los tubos va a transportar el agua caliente hasta los radiadores y el otro tubo lo devuelve a la caldera, esto nos ayuda a evitar un sobredimensionamiento de la instalación.

Las tuberías que componen el circuito van a estar aisladas evitando las perdidas térmicas y las condensaciones.

Cada emisor va a incluir una llave, un purgador y un detentor. Del mismo modo, el sistema va a contar con un termómetro y un termostato, situados en la caldera. También tiene que contar con un manómetro con su correspondiente vaso de expansión para evitar sobrepresiones.

Para mantener el sistema en condiciones adecuadas y aptas para un correcto funcionamiento son necesarias revisiones periódicas, tanto de la caldera, como de los filtros, los sistemas de seguridad y los circuitos.

El dimensionado de la instalación se llevará a cabo según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Según este documento la temperatura interior de las áreas a calentar será de 21 ºC y el aire se renueva 0,5 veces en una hora, lo que afectará al ambiente al sacar el calor del aire al exterior. El exterior en los meses de invierno contara con una temperatura mínima media de 1 ºC

4. CALCULO DE LA POTENCIA DE LA INSTALACION

El cálculo de las perdidas caloríficas en las a calentar, se realizará de manera simplificada. Hay que tener en consideración las perdidas calóricas que se

producen en cada una de las estancias tanto por las paredes como por la cubierta.

Para el cálculo de la potencia de calefacción y de los radiadores, se parte de un momento desfavorable, estando así en el lado de seguridad. Para conocer la potencia de la caldera se debe utilizar la siguiente formula:

$$Q_C = f \cdot K_p \cdot (T_i - T_e) \cdot S_p + f \cdot K_{Cu} \cdot (T_i - T_e) \cdot S_{Cu} + V_r \cdot \rho \cdot C_p \cdot (T_i - T_e)$$

Donde:

- Q_C: potencia mínima necesaria de calefacción (W).
- f: factor de incremento de las perdidas en las paredes y cubierta, debido a la presencia de puertas, ventanas y lucernarios, con K superior al del cerramiento. En este caso tomaremos un valor de 1,1.
- K_p: coeficiente global de transmisión de calor característico de las paredes. En este caso 0,97 W/m^2·ºC.
- S_p: superficie de las paredes que dan a la calle y a la parte exterior del edificio sin sistema de calefacción (m^2).
- T_i: temperatura deseada en el interior de las salas, se considera una temperatura idónea de 21 ºC.
- T_e: temperatura ambiente en el exterior del edificio. Como valor se toma la temperatura media de mínimas absolutas de 1ºC.
- K_{Cu}: coeficiente global de transmisión de calor característico de la cubierta del edificio. En este caso 0,58 W/m^2·ºC.
- S_{Cu}: superficie de cubierta de las salas en m^2.
- Vr: volumen de renovación de aire de las salas. En los edificios industriales se considera que el volumen total de aire se renueva 0,5 veces en una hora.

$$V_r = \frac{0{,}5 \cdot volumen\ (m^3)}{h} \cdot \frac{1h}{3600\ s}$$

- ρ = densidad del aire (1,29 kg/m^3).
- C_p: calor especifico del aire (1000 J/kg)

En la tabla que se presenta a continuación, se recoge para cada sala, la superficie de las paredes que dan al exterior, del falso techo, y el volumen de los locales, además de los coeficientes globales de transmisión de calor en cada caso y el volumen de renovación.

Sala	Pared (m^2)	K_p ($W \cdot m^{-2} \cdot ºC^{-1}$)	Cubierta (m^2)	K_{Cu} ($W \cdot m^{-2} \cdot ºC^{-1}$)	Volumen (m^3)	Vr (m^3/s)
Recepción	54,01	0,97	0	0,8	162,25	0,023
Sala descanso	22,83	0,97	0	0,8	47,36	0,007
Laboratorio	12,1	0,97	0	0,8	36,3	0,005
Sala mantenimiento	13,75	0,97	0	0,8	29,43	0,004
Pasillo	9,52	0,97	0	0,8	85,86	0,012
Oficina abierta	61,16	0,97	95,75	0,58	263,31	0,037
Almacén oficina	18,12	0,97	10,36	0,58	28,49	0,004
Oficina	8,28	0,97	12	0,58	33	0,005
Oficina principal	13,75	0,97	20	0,58	55	0,008
Sala reuniones	0	0,97	20	0,58	55	0,008
Sala descanso	0	0,97	20,32	0,58	55,88	0,008
Aseos	0	0,97	12,64	0,58	19,25	0,003
Cuarto limpieza	8,51	0,97	6,56	0,58	18,04	0,003

Tabla 1. Tabla resumen con los datos de las salas a calentar con alguna superficie en contacto con el exterior.

Por lo que, aplicando la formula anteriormente mencionada obtenemos unas necesidades de calor total de:

Sala	Q_c(W)
Recepción	1.745,97
Sala descanso	667,79
Laboratorio	387,21
Sala mantenimiento	396,63

Pasillo	512,76
Oficina abierta	3.481,52
Almacen oficina	622,07
Oficina	458,82
Oficina principal	755,03
Sala reuniones	461,60
Sala descanso	465,68
Aseos	238,69
Cuarto limpieza	342,71
Total	10.536,48

Tabla 2. Necesidades totales de calos en las distintas salas.

A estas necesidades de potencia que hemos obtenido, hay que sumar lo requerido para obtener el agua caliente sanitaria, para lo que vamos a contar con un 10% más de necesidad de potencia calorífica. Por lo que el total de potencia total necesaria será de 11.590,13 W.

5. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LOS EMISORES

Para la instalación de calefacción de este proyecto se va a contar con radiadores de aluminio con una potencia por elemento de 120,8 W.

Para realizar la instalación del circuito de calefacción se va a utilizar un sistema bitubular, que aportará el agua caliente a los radiadores a una temperatura de 75 ºC y saldrá de los radiadores retornando a la caldera a una temperatura de 65 ºC. Con estos datos y la temperatura confort que se quiere conseguir en las estancias a calentar, 21 ºC, se obtiene el salto térmico que habrá en la temperatura, para lo cual se utilizará la siguiente formula:

$$\Delta T = \left[\frac{t_e \mp t_s}{2}\right] - t_a = \left[\frac{65 + 75}{2}\right] - 21 = 49\ ºC$$

Por consiguiente, en los emisores tendremos un salto térmico de 49 ºC entre la temperatura del radiador y la temperatura ambiente deseada.

También es necesario calcular el caudal necesario que debe circular por cada uno de los elementos para suministrar la potencia necesaria que se ha citado anteriormente.

$$Q\ (l/s) = 120{,}8\ W \cdot \frac{1\ l/s}{4180\ J/ºC \cdot 10\ ºC} = 0{,}0029\ l/s$$

En la siguiente tabla se detalla el número de elementos que compondrán los radiadores de las distintas salas teniendo en cuenta la potencia necesaria para calentar cada estancia y la potencia que emite cada elemento.

Sala	Q_c (W)	Nº elementos	Nº radiadores	Caudal
Recepción	1.745,97	15	1 de 7 elementos 1 de 8 elementos	0,044
Sala descanso	667,79	6	1 de 6 elementos	0,018
Laboratorio	387,21	4	1 de 4 elementos	0,012
Sala mantenimiento	396,63	4	1 de 4 elementos	0,012
Pasillo	512,76	5	1 de 5 elementos	0,015
Oficina abierta	3.481,52	29	2 de 10 elementos 1 de 9 elementos	0,085
Almacén oficina	622,07	6	1 de 6 elementos	0,018
Oficina	458,82	4	1 de 4 elementos	0,012
Oficina principal	755,03	7	1 de 7 elementos	0,021
Sala reuniones	461,60	4	1 de 4 elementos	0,012
Sala descanso	465,68	4	1 de 4 elementos	0,012
Aseos	238,69	2	1 de 2 elementos	0,006
Cuarto limpieza	342,71	3	1 de 3 elementos	0,009
Total	10.536,48	93	16	0,276

Tabla 3. Nº de elementos, emisores y caudal por cada sala.

6. CALCULO DEL CIRCUITO

Toda la instalación de calefacción se compone de dos circuitos independientes, que parte desde la sala de mantenimiento que es donde se va a ubicar la caldera de aerotermia que va a suministrar el agua caliente. Como ya se ha mencionado anteriormente, ambos circuitos son un sistema bitubular.

Todos los elementos emisores van a dispones de válvulas que permiten controlar el paso de agua por los mismos.

Los dos circuitos se diseñan de tal manera que el diámetro de las tuberías sea tal que la velocidad del agua en el interior de estas no sea superior a 2 m/s.

- Circuito 1:

  Este circuito da servicio a los radiadores que se encuentran en la planta baja de la recepción (2 emisores), sala descanso (1 emisor), laboratorio (1 emisor), sala de mantenimiento (1 emisor) y pasillo (1 emisor). Los emisores de estas salas tienen en conjunto una potencia total de 3.710,36 W con un caudal total para dar servicio de 0,101 l/s. Con estos datos podemos calcular el diámetro requerido para las tuberías:

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{V \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}101 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \pi}} = 0{,}008\, m$$

  Obtenemos que el diámetro mínimo debe ser de 8 mm, por lo que el diámetro nominal seleccionado será de 12 mm, con un espesor de las paredes del tubo de 0,8 mm y un diámetro interior de 10,4 mm.

- Circuito 2:

  Este segundo circuito da servicio a la segunda planta y abarca a la oficina abierta (3 emisores), almacén de oficina (1 emisor), oficina (1 emisor), oficina principal (1 emisor), sala reuniones (1 emisor), sala descanso (1 emisor), aseos (1 emisor) y cuarto limpieza (1 emisor). Tienen una potencia conjunta de 6.826,12 W y un caudal de 0,175 l/s.

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{V \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0{,}175 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot \pi}} = 0{,}011\, m$$

  Las tuberías de este circuito deberán tener un diámetro mínimo de 11 mm, por lo que se selecciona una tubería con un diámetro comercial de 16 mm, con un espesor de las paredes de 0,8 mm y un diámetro interior de 13,4 mm.

La instalación de los circuitos se realizará por los falsos techos de las salas y bajando por las paredes cerda de los emisores. Todas las tuberías van a estar aisladas para evitar las pérdidas de calor.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LA OBRA

SUBANEJO 6.3: INSTALACION ELECTRICA

INDICE SUBANEJO 6.9 INSTALACION ELECTRICA

1. Introducción 3
2. Normativa aplicada 3
3. Descripción de los elementos de la instalación 4
   3.1. Acometida 4
   3.2. Cuadro general de protección y medida (CGMP) 4
   3.3. Cuadro del interruptor de control de potencia (ICP) 5
   3.4. Cuadro general de distribución (CGD) 5
   3.5. Líneas de reparto 5
4. Necesidades eléctricas de la instalación 5
   4.1. Necesidades del alumbrado 5
   4.2. Necesidades de fuerza 6
   4.3. Necesidades de energía totales 8
5. Circuitos 9
   5.1. Organización de los cuadros eléctricos 9
   5.2. Necesidades de potencia 13
   5.3. Intensidad de corriente 17
   5.4. Calculo y dimensionado de la instalación eléctrica 21
      5.4.1. Instalación de enlace 22
      5.4.2. Cuadros de distribución 25
      5.4.3. Circuitos y conductores 30
6. Sistemas de protección a baja tensión 37
   6.1. Protección contra los contactos directos e indirectos 37
   6.2. Toma a tierra 38
   6.3. Protección contra sobreintensidades 39
   6.4. Protección contra sobretensiones 41
   6.5. Protección contra contactos 42
7. Resumen y conclusiones 43

1. INTRODUCCION

Este subanejo tiene por objeto especificar cada uno de los elementos que van a componer la instalación eléctrica, justificando mediante los correspondientes cálculos el cumplimiento del reglamento electrónico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.

Al realizar el diseño de cualquier instalación eléctrica, se debe partir de la base de que es necesario realizar una planificación que tiene que incluir:

- Realizar el diseño siguiendo los códigos, normas y estándares.
- Estudiar las necesidades eléctricas del proyecto.
- Caracterizar el suministro de energía para todo el sistema.

Con el diseño de la instalación eléctrica se quiere determinar la ubicación de los conductores y equipos transmisores de la energía eléctrica desde la fuente hasta la maquinaria y luminarias de la manera más segura y eficiente.

El diseño de la instalación se hará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y de las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), aprobado en el Real Decreto 842/2002.

2. NORMATIVA APLICADA

Para el diseño de la instalación eléctrica se deben tener en cuenta legislación aplicable. A continuación, se detallan las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas tecnológicas de la edificación:
    - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión.
    - NTE-IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
    - NTE-IEI: instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-HD 60364-5-52:2014. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 60364-4-43 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.

- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-6-2:2005. Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60947-3:2009. Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1. Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898. Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

Para realizar el diseño de la instalación eléctricas es necesario calcular la instalación del alumbrado, determinando el número, tipo y clase de las luminarias. Así como las necesidades de fuerza, contando con las necesidades energéticas de las maquinarias e instalaciones.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACION

Se establece una tensión de servicio trifásica de 400/230 V, que posee tres conductores de fases activas, un conductor neutro y otro conductor de puesta a tierra. La frecuencia del suministro va a ser de 50 Hz.

La instalación eléctrica tiene que tener capacidad suficiente para suministrar energía a la industria, es decir, para la iluminación de todas las dependencias de la industria, suministrar la fuerza necesaria de cualquier maquinaria del proceso productivo y la instalación de puesta a tierra de las masas.

3.1. Acometida

Es la unión desde la red de distribución general hasta la caja general de protección (CGP). En estas se encuentran los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. La CGP se encuentra en la parte externa de la propiedad, en una zona de acceso público. La acometida será subterránea de tipo trifásico.

3.2. Cuadro General de Protección y Mando (CGPM)

El CGPM se ubica en la fachada exterior del edificio con permanente acceso. En este cuadro están los elementos de protección de la línea suministradora y está en el inicio de la propiedad. Debe estar instalado en un armario normalizado y precintado al que solo tendrá acceso la empresa distribuidora, de acuerdo a la ITC-BT-16.

3.3. Cuadro del interruptor de control de potencia (ICP)

Limitadores que son capaces de interrumpir la corriente cuando hay un mayor consumo de potencia que la que esta contratada por la empresa. Este interruptor puede estar colocado junto a los demás interruptores de mando y protección que dan servicio a las distintas líneas eléctricas.

3.4. Cuadro general de distribución (CGD)

En este cuadro están instalados los aparatos que protegen a las personas y los protectores contra cortocircuitos y sobreintensidades especificados en el esquema unifilar. El CGD se encontrará en el cuadro eléctrico en el interior del edificio.

Se compone de un interruptor general automático de corte unipolar contra sobrecargas y cortocircuitos, un interruptor diferencial que protege contra contactos indirectos y varios pequeños interruptores automáticos que protegen contra sobreintensidades, uno por cada línea eléctrica diseñada.

3.5. Líneas de reparto

Estas líneas pueden estar constituidas por un conductor de fase, otro neutro y otro de protección para instalaciones monofásicas o tres de fase, otro neutro y otro de protección para instalaciones trifásicas. Estas líneas unen el CGD y los cuadros secundarios.

4. NECESIDADES ELECTRICAS DE LA INSTALACION

4.1. Necesidades del alumbrado

Como se ha desarrollado en el *SUBANEJO 6.8. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN* las necesidades energéticas para la iluminación es la siguiente:

Zona	Potencia requerida (kW)
Exterior	0,94
Interior	4,47
Iluminación de emergencia	0,72

Tabla 1. Necesidades energéticas del alumbrado.

La iluminación de emergencia si bien está conectada a la red eléctrica, su funcionamiento depende de unas baterías, que entraran en funcionamiento en caso de que haya un corte de suministro eléctrico.

Teniendo en cuenta esto tenemos unas necesidades de potencia para el alumbrado de 6,102 kW.

4.2. Necesidades de fuerza

Zona	Elementos	Nº	Potencia/ud (kW)	Potencia (kW)	Tensión (V)
Almacén producto final	Carretilla	2	3,8	7,6	230
	TC monofásica	4	2	8	230
Almacén material auxiliar	TC monofásica	2	2	4	230
Almacén residuos	TC monofásica	1	2	2	230
Almacén limpieza	TC monofásica	1	2	2	230
	Limpiadora Eléctrica	1	0,55	0,55	230
Sala producción	Línea 1	1	222	222	400
	Línea 2	1	186	186	400
	TC monofásica	10	2	20	230
	TC trifasica	2	15	30	400
	Envasadora	1	2	2	400
	Detector de metales	1	0,2	0,2	230
	Estuchadora	1	1,8	1,8	400
	Encajadora	1	4	4	400
	Paletizadora	1	6	6	400
Silos	Transportador neumático	5	2,2	11	400

Zona	Elementos	Nº	Potencia/ud (kW)	Potencia (kW)	Tensión (V)
Almacén materias primas	TC monofásica	2	2	4	230
Pasillo	TC monofásica	2	2	4	230
Sala mantenimiento	TC monofásica	2	2	4	230
	Caldera	1	1,8	1,8	230
Vestuario femenino	TC monofásica	2	2	4	230
Vestuario masculino	TC monofásica	2	2	4	230
Sala visitas	TC monofásica	2	2	4	230
Laboratorio	TC monofásica	4	2	8	230
Sala descanso	TC monofásica	4	2	8	230
	Frigorífico	1	0,35	0,35	230
	Microondas	1	1	1	230
	Maquina vending	1	0,9	0,9	230
Recepción	TC monofásica	4	2	8	230
Ascensor	Ascensor	1	3	3	400
Cuarto limpieza	TC monofásica	1	2	2	230
Sala reuniones	TC monofásica	4	2	8	230
Oficina principal	TC monofásica	4	2	8	230

Zona	Elementos	Nº	Potencia/ud (kW)	Potencia (kW)	Tensión (V)
Oficina	TC monofásica	4	2	8	230
Almacén oficina	TC monofásica	2	2	4	230
Oficina abierta	Copiadora	1	0,8	0,8	230
	TC monofásica	8	2	16	230
Sala descanso	TC monofásica	4	2	8	230
	Frigorífico	1	0,35	0,35	230
	Microondas	1	1	1	230

Tabla 2. Necesidades eléctricas de fuerzas en cada zona.

4.3. Necesidades de energía totales

Ahora que ya tenemos descritas todas las necesidades eléctricas del proyecto, cabe destacar que no en todo momento estarán funcionando todos los aparatos al mismo tiempo. Dependiendo de los elementos que se puedan utilizar al mismo tiempo se establecerá un coeficiente de simultaneidad para cada circuito.

En la siguiente tabla, se resumen las necesidades eléctricas del proyecto.

	Potencia (kW)	Tensión (V)	Coeficiente simultaneidad	Potencia simultanea (kW)
Iluminación	6,13	230	0,6	4,88
Circuitos monofásicos	154,55	230	0,75	115,91
Circuitos trifásicos	465,8	400	0,85	419,22
Total	626,48			540,01

Tabla 3. Necesidades eléctricas del proyecto.

5. CIRCUITOS

5.1. Organización de los cuadros eléctricos

En este punto, en las tablas que se presentan a continuación, se van a describir los distintos cuadros eléctricos de los que se compone la instalación de este proyecto. La instalación eléctrica se compone de un cuadro principal (que corresponde con el CGMP) y de 10 cuadros secundarios, esto nos hace un total de 11 cuadros eléctricos.

Diferencial	Descripción	Código
1	CS1 (Almacenes de producto acabado, material auxiliar, residuos y limpieza y pasillo)	CP C1
2	CS2 (Zona de producción)	CP C2
3	CS3 (Silos y almacén de materias primas)	CP C3
4	CS4 (Pasillo, sala mantenimiento, vestuario femenino)	CP C4
5	CS5 (Vestuario masculino, sala visitas, laboratorio)	CP C5
6	CS6 (Sala descanso y recepción)	CP C6
7	CS7 (Ascensor)	CP C7
8	CS8 (Cuarto limpieza, lavabo y aseos, sala descanso)	CP C8
9	CS9 (Sala reuniones, oficina principal y oficina pequeña, almacén oficina y oficina abierta)	CP C9
10	CS10 (Alumbrado exterior)	CP C10
11	CS 11 (Iluminación 1ª planta)	CP C11
12	CS 12 (Iluminación recepción y salas)	CP C12
13	CS 13 (iluminación producción y almacén M.P)	CP C13
14	CS 14 (Iluminación resto de almacenes)	CP C14

Tabla 4. Definición de circuitos y organización de los cuadros.

En los cuadros que se presentan a continuación, se detalla la composición de cada cuadro secundario, de que elementos se compone y cuantos circuitos tiene cada cuadro.

CS1		
Diferencial	Descripción	Código
1	Carretillas	CS1 C15
	Tomas de corriente monofásicas	CS1 C16

Tabla 5. Organización del cuadro secundario 1.

CS2		
Diferencial	Descripción	Código
1	Línea productora 1	CS2 C17
2	Línea productora 2	CS2 C18
	Tomas de corriente trifásicas	CS2 C19
3	Tomas de corriente monofásicas	CS2 C20
	Detector de metales	CS2 C21
4	Envasadora	CS2 C22
	Estuchadora	CS2 C23
	Encajadora	CS2 C24
	Paletizadora	CS2 C25

Tabla 6. Organización del cuadro secundario 2.

CS3		
Diferencial	Descripción	Código
1	Tomas de corriente monofásicas	CS3 C26
2	Transportadores neumáticos	CS3 C27

Tabla 7. Organización del cuadro secundario 3.

CS4		
Diferencial	Descripción	Código
1	Tomas de corriente monofásicas	CS4 C28
	Caldera	CS4 C29

Tabla 8. Organización del cuadro secundario 4.

CS5		
Diferencial	Descripción	Código
1	Tomas de corriente monofásicas	CS5 C30
	Tomas de corriente monofásicas	CS5 C31

Tabla 9. Organización del cuadro secundario 5.

CS6		
Diferencial	Descripción	Código
1	Tomas de corriente	CS6 C32
	Electrodomésticos	CS6 C33

Tabla 10. Organización del cuadro secundario 6.

CS7		
Diferencial	Descripción	Código
1	Ascensor	CS7 C34

Tabla 11. Organización del cuadro secundario 7.

CS8		
Diferencial	Descripción	Código
1	Tomas de corriente monofásicas	CS8 C35

Tabla 12. Organización del cuadro secundario 8.

CS9		
Diferencial	Descripción	Código
1	Tomas de corriente monofásicas	CS9 C36
	Tomas de corriente monofásicas	CS9 C37

Tabla 13. Organización del cuadro secundario 9.

CS10		
Diferencial	Descripción	Código
1	Iluminación exterior oeste	CS10 C38
	Iluminación exterior este	CS10 C39

Tabla 14. Organización del cuadro secundario 10.

CS11		
Diferencial	Descripción	Código
1	Iluminación 1ª planta zona abierta	CS11 C40
	Iluminación 1ª planta salas	CS11 C41

Tabla 15. Organización del cuadro secundario 11.

CS12		
Diferencial	Descripción	Código
1	Iluminación recepción	CS12 C42
	Iluminación salas	CS12 C43

Tabla 16. Organización del cuadro secundario 12.

CS13		
Diferencial	Descripción	Código
1	Iluminación producción oeste	CS13 C44
	Iluminación producción este y almacén materias primas	CS13 C45

Tabla 17. Organización del cuadro secundario 13.

CS14		
Diferencial	Descripción	Código
1	Iluminación resto almacenes	CS14 C46
	Iluminación almacén producto final	CS14 C47

Tabla 18. Organización del cuadro secundario 14.

5.2. Necesidades de potencia

Aquí se van a describir las necesidades de potencia que tienen los distintos circuitos y cuadros secundarios. Posteriormente se describirá la necesidad de potencia del cuadro principal.

CS1			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS1 C15	Carretillas	230	7,60
CS1 C16	Tomas de corriente monofásicas	230	16,55
Total			24,15

Tabla 19. Necesidades de potencia del cuadro secundario 1.

CS2			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS2 C17	Línea productora 1	400	222
CS2 C18	Línea productora 2	400	186
CS2 C19	Tomas de corriente trifásicas	400	30
CS2 C20	Tomas de corriente monofásicas	230	20
CS2 C21	Detector de metales	230	0,2
CS2 C22	Envasadora	400	2
CS2 C23	Estuchadora	400	1,8
CS2 C24	Encajadora	400	4
CS2 C25	Paletizadora	400	6
Total			472

Tabla 20. Necesidades de potencia del cuadro secundario 2.

CS3			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS3 C26	Tomas de corriente monofásicas	230	4
CS3 C27	Transportadores neumáticos	400	11
Total			15

Tabla 21. Necesidades de potencia del cuadro secundario 3.

CS4			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS4 C28	Tomas de corriente monofásicas	230	12
CS4 C29	Caldera	230	1,8
Total			13,8

Tabla 22. Necesidades de potencia del cuadro secundario 4.

CS5			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS5 C30	Tomas de corriente monofásicas	230	4
CS5 C31	Tomas de corriente monofásicas	230	12
Total			16

Tabla 23. Necesidades de potencia del cuadro secundario 5.

CS6			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS6 C32	Tomas de corriente monofásicas	230	16
CS6 C33	Electrodomésticos	230	2,25
Total			18,25

Tabla 24. Necesidades de potencia del cuadro secundario 6.

CS7			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS7 C34	Ascensor	400	3,05
Total			3,05

Tabla 25. Necesidades de potencia del cuadro secundario 7.

CS8			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS8 C35	Tomas de corriente monofásicas	230	11,35
Total			11,35

Tabla 26. Necesidades de potencia del cuadro secundario 8.

CS9			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS9 C36	Tomas de corriente monofásicas	230	28
CS9 C37	Tomas de corriente monofásicas	230	16,8
Total			44,8

Tabla 27. Necesidades de potencia del cuadro secundario 9.

CS10			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS10 C38	Iluminación exterior oeste	230	0,39
CS10 C39	Iluminación exterior este	230	0,55
Total			0,94

Tabla 28. Necesidades de potencia del cuadro secundario 10.

CS11			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS11 C40	Iluminación 1ª planta zona abierta	230	0,55
CS11 C41	Iluminación 1ª planta salas	230	0,49
Total			1,04

Tabla 29. Necesidades de potencia del cuadro secundario 11.

CS12			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS12 C42	Iluminación recepción	230	0,28
CS12 C43	Iluminación salas	230	0,46
Total			0,74

Tabla 30. Necesidades de potencia del cuadro secundario 12.

CS13			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS13 C44	Iluminación producción oeste	230	1,13
CS13 C45	Iluminación producción este y almacén materias primas	230	1,22
Total			2,35

Tabla 31. Necesidades de potencia del cuadro secundario 13.

CS14			
Código	Descripción	Tensión (V)	Potencia (kW)
CS14 C46	Iluminación resto almacenes	230	0,19
CS14 C47	Iluminación almacén producto final	230	0,15
Total			0,34

Tabla 32. Necesidades de potencia del cuadro secundario 14.

5.3. Intensidad de corriente

Con la potencia activa de cada circuito calculada, se procede a calcular la intensidad de diseño en cada uno de ellos. Con este dato se podrá conocer la sección necesaria para cada uno de los circuitos.

Para el cálculo de la intensidad son necesarias dos fórmulas, una para la corriente alterna monofásica y otra para la corriente alterna trifásica:

$$(monofasica)\ I\ = \frac{P}{U' \cdot cos\ \varphi}$$

Donde:

- I: intensidad de corriente (A).
- U': Tensión de fase (V).
- Cos φ: factor de potencia (0,9).
- P: potencia activa (W).

$$(trifasica)\ I\ = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot cos\ \varphi}$$

Donde:

- I: intensidad (A).
- U: tensión de línea (V).
- Cos φ: factor de potencia (0,8).
- P: potencia activa (W).

Mediante estas fórmulas obtendremos unos resultados que se muestran en la siguiente tabla, en la que se detallan todos los datos de potencia, tensión, factor de potencia e intensidad.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CP C1	24.150	230	0,9	116,67
CP C2	472.000	400	0,8	852,60
CP C3	15.000	400	0,8	27,10
CP C4	13.800	230	0,9	66,67
CP C5	16.000	230	0,9	77,29
CP C6	18.250	230	0,9	88,16
CP C7	3.056	400	0,8	5,52
CP C8	11.350	230	0,9	54,83
CP C9	44.800	230	0,9	216,43
CP C10	940	230	0,9	4,54
CP C11	1.040	230	0,9	5,02
CP C12	740	230	0,9	3,57
CP C13	2.350	230	0,9	11,35
CP C14	340	230	0,9	1,64

Tabla 33. Intensidad de los circuitos del cuadro principal.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS1 C15	7.600	230	0,9	36,71
CS1 C16	16.550	230	0,9	79,95

Tabla 34. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 1.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS2 C17	222.000	400	0,8	401,01
CS2 C18	186.000	400	0,8	335,98
CS2 C19	30.000	400	0,8	54,19
CS2 C20	20.000	230	0,9	96,62
CS2 C21	200	230	0,9	0,97
CS2 C22	2.000	400	0,8	3,61
CS2 C23	1.800	400	0,8	3,25
CS2 C24	4.000	400	0,8	7,23
CS2 C25	6.000	400	0,8	10,84

Tabla 35. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 2.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS3 C26	4.000	230	0,9	19,32
CS3 C27	11.000	400	0,8	19,87

Tabla 36. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 3.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS4 C28	12.000	230	0,9	57,97
CS4 C29	1.800	230	0,9	8,70

Tabla 37. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 4.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS5 C30	4.000	230	0,9	19,32
CS5 C31	12.000	230	0,9	57,97

Tabla 38. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 5.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS6 C32	16.000	230	0,9	77,29
CS6 C33	2.250	230	0,9	10,87

Tabla 39. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 6.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS7 C34	3.056	400	0,8	9,55

Tabla 40. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 7.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS8 C35	11.350	230	0,9	54,83

Tabla 41. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 8.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS9 C36	28.000	230	0,9	135,27
CS9 C37	16.800	230	0,9	81,16

Tabla 42. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 9.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS10 C38	390	230	0,9	1,88
CS10 C39	550	230	0,9	2,66

Tabla 43. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 10.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS11 C40	550	230	0,9	2,66
CS11 C41	490	230	0,9	2,37

Tabla 44. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 11.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS12 C42	280	230	0,9	1,35
CS12 C43	460	230	0,9	2,22

Tabla 45. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 12.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS13 C44	1.130	230	0,9	5,46
CS13 C45	1.220	230	0,9	5,89

Tabla 46. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 13.

Código	P (W)	U (V)	Cos φ	I (A)
CS14 C46	190	230	0,9	0,92
CS14 C47	150	230	0,9	0,72

Tabla 47. Intensidad de los circuitos del cuadro secundario 14.

5.4. Calculo y dimensionado de la instalación eléctrica

Con todos los datos que se han recopilado sobre la instalación eléctrica como los diferentes circuitos, la potencia que requiere cada uno y la intensidad de diseño de los mismos, se procede a diseñar y dimensionar la instalación.

Las tablas REBT que se utilizan para realizar el dimensionado de una instalación eléctrica se basan sobre unas condiciones determinadas, por lo que es necesario aplicar un factor de corrección a las intensidades calculadas anteriormente mediante la siguiente formula:

$$I_D = \frac{I}{Coef.correccion}$$

Donde:

- I: intensidad (A).
- I_D: intensidad de diseño.

Con esta intensidad de diseño, se acude a las tablas REBT para seleccionar el diámetro o sección de los cables que se utilizaran en la instalación y que tienen que asegurar que el conductor no supera la

temperatura máxima de servicio de las cubiertas de cada cable seleccionado.

También es necesario calcular la caída de tensión, con el objetivo de que la caída de tensión calculada está de acuerdo a los requerimientos establecidos en las tablas REBT. Para calcular la caída de tensión son necesarias dos fórmulas, una para la corriente alterna monofásica y otra para la corriente alterna trifásica.

$$(monofasica)\ e\ = \frac{2 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot s \cdot U'}$$

Donde:

- e: caída de tensión (V).
- L: longitud del circuito (m).
- P: potencia activa (W).
- γ: conductividad.
- s: sección nominal (mm^2).
- U': tensión de fase (V).

$$(trifasica)\ e\ = \frac{L \cdot P}{\gamma \cdot s \cdot U}$$

- e: caída de tensión (V).
- L: longitud del circuito (m).
- P: potencia activa (W).
- γ: conductividad.
- s: sección nominal (mm^2).
- U: tensión de línea (V).

5.4.1. Instalación de enlace

Con la ITC-BT-15 "Instalaciones de enlaces. Derivaciones individuales" se analizan las exigencias que hay en el cálculo de caída de tensión para cada derivación individual, y esta debe ser de un 1,5%.

El proyecto tiene unas necesidades de potencia de 626,48 kW, con este dato calculamos la intensidad que necesita la instalación de enlace en formato de corriente alterna trifásica, por lo que cuenta con una intensidad de 1.131,65 A. A esta intensidad hay que aplicarle unos factores de corrección para obtener una intensidad de diseño con la que poder trabajar para seleccionar la sección de los cables, estos factores son:

- Factor de corrección por temperatura distinta de 25 ºC: a 27 ºC factor de 0,98.

- Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1 K.m/W: a 1 k.m/W y cable tripolar factor de 1.
- Factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos: sin separación entre cables con dos ternas factor de 0,8.
- Factor de corrección para diferentes profundidades: profundidad de 0,40 m factor de 1,03.

Con esto ya se pude calcular la intensidad de diseño, obteniendo como resultado:

$$I_D = \frac{1.131,65}{0,98 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1,03} = 1.401,39\ A$$

Una vez calculada la intensidad de diseño, se procede a seleccionar la sección del cable y comprobar la caída de tensión. Mediante la imagen 1, se selecciona la sección teniendo en cuenta el tipo de aislamiento, la intensidad y el formato de cable que se quiera utilizar. En este caso será con aislamiento de XLEP y cable unipolar por cada fase.

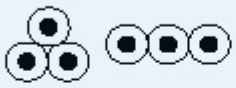
SECCIÓN NOMINAL mm²	Terna de cables unipolares (1) (2)			1cable tripolar o tetrapolar (3)		
						
	TIPO DE AISLAMIENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	72	70	63	66	64	56
10	96	94	85	88	85	75
16	125	120	110	115	110	97
25	160	155	140	150	140	125
35	190	185	170	180	175	150
50	230	225	200	215	205	180
70	280	270	245	260	250	220
95	335	325	290	310	305	265
120	380	375	335	355	350	305
150	425	415	370	400	390	340
185	480	470	420	450	440	385
240	550	540	485	520	505	445
300	620	610	550	590	565	505
400	705	690	615	665	645	570
500	790	775	685	-	-	-
630	885	870	770	-	-	-

Imagen 1. Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada.

Después de analizar la tabla, se decide seleccionar dos ternas de cada cable unipolar por cada fase, con una sección de 400 mm^2.

Ahora hay que comprobar que la caída de tensión está por debajo del 1,5%, mediante la siguiente formula, que ya se ha mencionado

anteriormente. Hay que tener en cuenta que la longitud del cable de enlace será de 15 m y la conductividad del cobre a 90 ºC es de 44 $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$.

$$e = \frac{15 \cdot 626.480}{44 \cdot (400 \cdot 2) \cdot 400} = 0{,}67\ V$$

$$\%\, e = \frac{e}{400} \cdot 100 = \frac{0{,}67}{400} \cdot 100 = 0{,}17\ \%$$

Con el cálculo del porcentaje de caída de tensión, se comprueba que la sección elegida para la instalación de enlace, con una sección de 400 mm^2 es la acertada.

Para conocer la sección del conductor neutro para cada conductor fase, para lo que se recurre a la imagen 2.

Conductores fase (mm^2)	Sección neutro (mm^2)
6 (Cu)	**6**
10 (Cu)	**10**
16 (Cu)	**10**
16 (Al)	**16**
25	**16**
35	**16**
50	**25**
70	**35**
95	**50**
120	**70**
150	**70**
185	**95**
240	**120**
300	**150**
400	**185**

Imagen 2. Sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores fase. Fuente: R.E.B.T.

Con una sección de los conductores fase de 400 mm^2, corresponde una sección del conductor neutro de 185 mm^2.

Con la imagen 3, se selecciona el tamaño de la sección de los conductores de protección. Con esto se consigue que la sección del conductor de protección es de 200 mm^2.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm^2)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm^2)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	S (*) 16 S/2
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Imagen 3. Relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase. Fuente: R.E.B.T.

Con todos los datos recabados hasta el momento se seleccionan los tipos de cable que se utilizan en el proyecto en la instalación de enlace. Para los conductores fase se escogen 2 cables para cada una de las fases L1, L2 y L3 con esta designación: RZ1-K 0,6/1kV 1x415 mm^2. Por otro lado, la designación para los 2 conductores neutros RZ1-K 0,6/1kV 1x185 mm^2 y la designación de los dos conductores de protección es RZ1-K 0,6/1kV 1x200 mm^2.

5.4.2. Cuadros de distribución

Es preciso calcular las intensidades de diseño de los circuitos que unen los cuadros principales y los cuadros secundarios. Para ello hay que aplicarle unos factores de corrección a las intensidades calculadas de la tabla 25. Se utilizan cables de cobre.

- Factor de corrección por temperatura: a 28 ºC factor de 1,18.
- Factor de corrección para agrupamiento de varios circuitos: 1 en el techo sobre bandeja o rejilla factor de 0,95.

Código	P (W)	I (A)	I_D (A)
CP C1	24.150	116,67	104,07
CP C2	472.000	852,60	760,57
CP C3	15.000	27,10	24,17
CP C4	13.800	66,67	59,47
CP C5	16.000	77,29	68,95

Código	P (W)	I (A)	I_D (A)
CP C6	18.250	88,16	78,65
CP C7	3.056	5,52	4,92
CP C8	11.350	54,83	48,91
CP C9	44.800	216,43	193,06
CP C10	940	4,54	4,05
CP C11	1.040	5,02	4,48
CP C12	740	3,57	3,19
CP C13	2330	11,26	10,04
CP C14	340	1,64	1,47

Tabla 36. Intensidad de diseño de los circuitos principales.

*Método de instalación**	*Número de conductores cargados y tipo de aislamiento*											
A1		*3x PVC*	*2x PVC*		*3x XLPE*	*2x XLPE*						
A2	*3x PVC*	*2x PVC*		*3x XLPE*	*2x XLPE*							
B1				*3x PVC*	*2x PVC*		*3x XLPE*		*2x XLPE*			
B2			*3x PVC*	*2x PVC*		*3x XLPE*	*2x XLPE*					
C					*3x PVC*		*2x PVC*	*3x XLPE*		*2x XLPE*		
E						*3x PVC*		*2x PVC*	*3x XLPE*		*2x XLPE*	
F							*3x PVC*		*2x PVC*	*3x XLPE*		*2x XLPE*
Sección mm^2 COBRE	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
1,5	*11*	*11,5*	*13*	*13,5*	*15*	*16*	*16,5*	*19*	*20*	*21*	*24*	--
2,5	*15*	*16*	*17,5*	*18,5*	*21*	*22*	*23*	*26*	*26,5*	*29*	*33*	--
4	*20*	*21*	*23*	*24*	*27*	*30*	*31*	*34*	*36*	*38*	*45*	--
6	*25*	*27*	*30*	*32*	*36*	*37*	*40*	*44*	*46*	*49*	*57*	--
10	*34*	*37*	*40*	*44*	*50*	*52*	*54*	*60*	*65*	*68*	*76*	--
16	*45*	*49*	*54*	*59*	*66*	*70*	*73*	*81*	*87*	*91*	*105*	--
25	*59*	*64*	*70*	*77*	*84*	*88*	*95*	*103*	*110*	*116*	*123*	*140*
35	--	*77*	*86*	*96*	*104*	*110*	*119*	*127*	*137*	*144*	*154*	*174*
50	--	*94*	*103*	*117*	*125*	*133*	*145*	*155*	*167*	*175*	*188*	*210*
70	--	--	--	*149*	*160*	*171*	*185*	*199*	*214*	*224*	*244*	*269*
95	--	--	--	*180*	*194*	*207*	*224*	*241*	*259*	*271*	*296*	*327*
120	--	--	--	*208*	*225*	*240*	*260*	*280*	*301*	*314*	*348*	*380*
150	--	--	--	*236*	*260*	*278*	*299*	*322*	*343*	*363*	*404*	*438*
185	--	--	--	*268*	*297*	*317*	*341*	*368*	*391*	*415*	*464*	*500*
240	--	--	--	*315*	*350*	*374*	*401*	*435*	*468*	*490*	*552*	*590*
300	--	--	--	*361*	*401*	*430*	*461*	*500*	*538*	*563*	*638*	*678*
400	--	--	--	*431*	*480*	*515*	*552*	*699*	*645*	*674*	*770*	*812*
500	--	--	--	*493*	*551*	*592*	*633*	*687*	*741*	*774*	*889*	*931*
630	--	--	--	*565*	*632*	*681*	*728*	*790*	*853*	*890*	*1028*	*1071*

Se indican como 3x los circuitos trifásicos y como 2x los monofásicos.
A efecto de las intensidades admisibles los cables con aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1) son equivalentes a los cables con aislamiento de policloruro de vinilo (V).

Imagen 4. Intensidad máxima admisible para cables con conductores de cobre.

Con la imagen 4 se procede a seleccionar las secciones de los conductores de los circuitos y, posteriormente, junto con la intensidad de diseño calcular que las caídas de diseño no sean mayores que los parámetros exigidos según el REBT, que es el 3% para los circuitos del alumbrado y el 5 para el resto de circuitos. Los cables seleccionados tienen un recubrimiento de XLPE y una tensión de 0,6/1 kV.

Código	L (m)	P (W)	Sección (mm^2)	U (V)	e	%e
CP C1	71	24.150	25	230	9,68	4,21
CP C2	7,99	472.000	415	400	0,52	0,13
CP C3	23,46	15.000	2,5	400	8,00	2,00
CP C4	19,68	13.800	10	230	5,37	2,33
CP C5	4,9	16.000	16	230	0,97	0,42
CP C6	5,46	18.250	16	230	1,23	0,54
CP C7	17,48	3.056	1,5	400	2,02	0,51
CP C8	18,36	11.350	10	230	4,12	1,79
CP C9	10,74	44.800	70	230	1,36	0,59
CP C10	22,07	940	1,5	230	2,73	1,19
CP C11	20,96	1.040	1,5	230	2,87	1,25
CP C12	4,33	740	1,5	230	0,42	0,18
CP C13	8,17	2.350	1,5	230	2,53	1,10
CP C14	72,23	340	1,5	230	3,24	1,41

Tabla 37. Comprobación de caída de tensión de las secciones seleccionadas.

Tras estos cálculos, quedan validadas las secciones de los conductores seleccionados para los circuitos que unen el CGPM y los cuadros secundarios.

Seguido se seleccionan el tipo de cables que se seleccionan para cada circuito, siendo necesarios tres cables para los circuitos de corriente alterna trifásica y un cable para los circuitos de corriente alterna monofásica, cada circuito contara del mismo modo con un conductor neutro y un conductor de protección. En el caso del circuito 2, será

necesario dos cables por cada fase para poder suministrar la potencia necesaria al circuito.

Código	Conductor	Tipo de cable
CP C1	fase	RZ1 0,6/1kV 1x25 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
CP C2	fase	RZ1 0,6/1kV 6x400 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 2x240 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 2x240 mm^2 Cu
CP C3	fase	RZ1 0,6/1kV 3x2,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x2,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x2,5 mm^2 Cu
CP C4	fase	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
CP C5	fase	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
CP C6	fase	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
CP C7	fase	RZ1 0,6/1kV 3x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu

Código	Conductor	Tipo de cable
CP C8	fase	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
CP C9	fase	RZ1 0,6/1kV 1x70 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x35 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x35 mm^2 Cu
CP C10	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CP C11	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CP C12	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CP C13	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CP C14	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu

Tabla 38. Selección del cableado del CGPM a los CS.

5.4.3. Circuitos y conductores

En este punto se desarrolla el cálculo y dimensionado del resto de circuitos, identificando la intensidad que posee cada uno y la intensidad de diseño que se aplica para la selección de los conductores. Los factores de corrección son los mismos que en el punto anterior.

En este caso, del mismo modo que en el punto anterior, la caída de tensión para los circuitos que den servicio al alumbrado no debe superar el 3%, mientras que para el resto de circuitos debe ser inferior al 5%.

Todos los datos se detallan en las tablas 40 y 41 que se presentan a continuación:

Código	P (W)	I (A)	I_D (A)
CS1 C15	7.600	36,71	32,75
CS1 C16	16.550	79,95	71,32
CS2 C17	222.000	401,01	357,73
CS2 C18	186.000	335,98	299,71
CS2 C19	30.000	54,19	48,34
CS2 C20	20.000	96,62	86,19
CS2 C21	200	0,97	0,87
CS2 C22	2.000	3,61	3,22
CS2 C23	1.800	3,25	2,90
CS2 C24	4.000	7,23	6,45
CS2 C25	6.000	10,84	9,67
CS3 C26	4.000	19,32	17,23
CS3 C27	11.000	19,87	17,73
CS4 C28	12.000	57,97	51,71
CS4 C29	1.800	8,70	7,76
CS5 C30	4.000	19,32	17,23

Código	P (W)	I (A)	I_D (A)
CS5 C31	12.000	57,97	51,71
CS6 C32	16.000	77,29	68,95
CS6 C33	2.250	10,87	9,70
CS7 C34	3.056	9,55	8,52
CS8 C35	11.350	54,83	48,91
CS9 C36	28.000	135,27	120,67
CS9 C37	16.800	81,16	72,40
CS10 C38	390	1,88	1,68
CS10 C39	550	2,66	2,37
CS11 C40	550	2,66	2,37
CS11 C41	490	2,37	2,11
CS12 C42	280	1,35	1,21
CS12 C43	460	2,22	1,98
CS13 C44	1.130	5,46	4,87
CS13 C45	1.220	5,89	5,26
CS14 C46	190	0,92	0,82
CS14 C47	150	0,72	0,65

Tabla 39. Cálculo de la intensidad de diseño.

Código	L (m)	P (W)	Sección (mm^2)	U (V)	e	%e
CS1 C15	3,54	7.600	4	230	1,33	0,58
CS1 C16	4,49	16.550	16	230	0,92	0,40
CS2 C17	6,37	222.000	150	400	0,54	0,13
CS2 C18	7,6	186.000	120	400	0,67	0,17
CS2 C19	15	30.000	6	400	4,26	1,07
CS2 C20	60	20.000	35	230	9,49	4,12
CS2 C21	43	200	1,5	230	1,13	0,49
CS2 C22	42	2.000	1,5	400	3,18	0,80
CS2 C23	47	1.800	1,5	400	3,20	0,80
CS2 C24	49	4.000	1,5	400	7,42	1,86
CS2 C25	51	6.000	1,5	400	11,59	2,90
CS3 C26	2	4.000	1,5	230	1,05	0,46
CS3 C27	30,03	11.000	1,5	400	12,51	3,13
CS4 C28	8,68	12.000	10	230	2,06	0,89
CS4 C29	4,24	1.800	1,5	230	1,01	0,44
CS5 C30	6,5	4.000	1,5	230	3,43	1,49
CS5 C31	14,9	12.000	10	230	3,53	1,54
CS6 C32	12,91	16.000	16	230	2,55	1,11
CS6 C33	12,51	2.250	1,5	230	3,71	1,61
CS7 C34	2,5	3.056	1,5	400	0,29	0,07
CS8 C35	8,63	11.350	10	230	1,94	0,84

Código	L (m)	P (W)	Sección (mm^2)	U (V)	e	%e
CS9 C36	9,09	28.000	35	230	1,44	0,62
CS9 C37	13,34	16.800	16	230	2,77	1,20
CS10 C38	123,08	390	1,5	230	6,32	2,75
CS10 C39	68,42	550	1,5	230	4,96	2,16
CS11 C40	42,41	550	1,5	230	3,07	1,34
CS11 C41	29,55	490	1,5	230	1,91	0,83
CS12 C42	31,68	280	1,5	230	1,17	0,51
CS12 C43	40,36	460	1,5	230	2,45	1,06
CS13 C44	200	1.130	10	230	4,47	1,94
CS13 C45	205	1.220	10	230	4,94	2,15
CS14 C46	42	190	1,5	230	1,05	0,46
CS14 C47	20	150	1,5	230	0,40	0,17

Tabla 40. Cálculo de caída de tensión.

Los circuitos del 38 al 47 son circuitos que dan servicio al alumbrado de todo el proyecto y como se puede apreciar las caídas de tensión están por debajo del 3%, mientras que en el resto de circuitos la caída de tensión se encuentra por debajo del 5%. En alguno de los circuitos a sido necesario aumentar la sección de los conductores para conseguir estos resultados, ya que la longitud de los circuitos hace necesario este cambio.

En la tabla 42, se muestra una descripción de todos los circuitos secundarios con la selección del tipo de cable que será utilizado en estos circuitos secundarios. Se describen tanto los conductores fase, los conductores neutros y los de protección.

Como se ha mencionado anteriormente los conductores poseen un aislamiento XLPE y serán de cobre.

Código	Conductor	Tipo de cable
CS1 C15	fase	RZ1 0,6/1kV 1x4 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x4 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x4 mm^2 Cu
CS1 C16	fase	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
CS2 C17	fase	RZ1 0,6/1kV 3x150 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x95 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x95 mm^2 Cu
CS2 C18	fase	RZ1 0,6/1kV 3x120 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x70 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x70 mm^2 Cu
CS2 C19	fase	RZ1 0,6/1kV 3x6 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x6 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x6 mm^2 Cu
CS2 C20	fase	RZ1 0,6/1kV 1x35 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
CS2 C21	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS2 C22	fase	RZ1 0,6/1kV 3x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS2 C23	fase	RZ1 0,6/1kV 3x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu

Código	Conductor	Tipo de cable
CS2 C24	fase	RZ1 0,6/1kV 3x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS2 C25	fase	RZ1 0,6/1kV 3x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS3 C26	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS3 C27	fase	RZ1 0,6/1kV 3x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS4 C28	fase	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
CS4 C29	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS5 C30	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS5 C31	fase	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
CS6 C32	fase	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu

Código	Conductor	Tipo de cable
CS6 C33	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS7 C34	fase	RZ1 0,6/1kV 3x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS8 C35	fase	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
CS9 C36	fase	RZ1 0,6/1kV 1x35 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
CS9 C37	fase	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x16 mm^2 Cu
CS10 C38	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS10C39	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS11 C40	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS11 C41	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu

Código	Conductor	Tipo de cable
CS12 C42	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS12 C43	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS13 C44	fase	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
CS13 C45	fase	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x10 mm^2 Cu
CS14 C46	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
CS14 C47	fase	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	neutro	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu
	protección	RZ1 0,6/1kV 1x1,5 mm^2 Cu

Tabla 41. Selección de conductores fase, neutro y de protección.

6. SISTEMAS DE PROTECCION A BAJA TENSION

6.1. Protección contra los contactos directos e indirectos

Mediante el diseño de la instalación del sistema eléctrico hay que garantizar la seguridad y la protección de las personas frente a contactos directos e indirectos. Dentro de estos se introducen los contactos con materiales y equipos, así como masas que estén puestas bajo tensión de forma accidental. Para garantizar estas protecciones es necesario seguir el ITC-BT-24 “instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos”.

Para evitar los posibles contactos directos se debe garantizar:

- La protección por aislamiento de partes activas.
- La protección por medio de barreras o envolventes.
- La protección por medio de obstáculos.
- La protección por alejamiento o puesta fuera de alcance de partes activas.

A mayores se instalan interruptores diferenciales.

Para mejorar la protección en contactos indirectos lo mejor es hacer que dichos contactos no sean peligrosos y disponiendo de puestas a tierra de las masas, a la par que estos están unidos a dispositivos de apertura automática. Para contactos indirectos es necesario:

- Protección por corte automático de la alimentación.
- Protección por empleo de equipos de aislamiento clase II.
- Protección en los locales no conductores.
- Protección mediante conexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- Protección por separación eléctrica.

Una media de protección a mayores, contra contactos indirectos, hay que establecer dispositivos de corte por intensidad de defecto con interruptores diferenciales de 30 mA en los cuadros secundarios y 300 mA en el cuadro general de distribución.

6.2. Toma a tierra

La toma a tierra se lleva a cabo mediante un conductor desnudo de cobre de 35 mm^2, en forma de anillo cerrado, como se indica en la ITC-BT-18 de “instalaciones de puesta a tierra”.

El anillo que forma la puesta a tierra tiene que encontrarse enterrado a una profundidad no inferior a 0,50 m, para que de esta forma no le afecten ni los cambios climáticos, ni el hielo, ni la humedad.

La dimensión del conductor debe estar calculada para que el valor de su resistencia a tierra no sea mayor que el valor especificado. Esto garantiza que cualquier masa no pueda ofrecer tensiones de contacto mayores a 24 V.

Según la normativa la longitud mínima del anillo conductor para evitar la utilización de picas en suelos arcillosos es de 25 m para un anillo conductor de 35 mm^2. En edificios sin pararrayos se considera como referencia una resistencia de tierra de 37 Ω en los casos más desfavorables.

El anillo de la industria posee una longitud de 202,92 m y considerando que el suelo arcilloso tiene una resistividad media de 150 Ω, la resistencia de tierra en este proyecto que aquí se redacta es de:

$$R = \frac{2 \cdot \rho}{L} = \frac{2 \cdot 150}{202{,}92} = 1{,}48\ \Omega$$

Donde:

- R: resistencia de la tierra (Ω).
- ρ: resistividad del terreno (Ωm).
- L: longitud del anillo (m).

Por esto, se puede afirmar que las tomas a tierra cumplen con las exigencias establecidas en la normativa.

6.3. Protección contra sobreintensidades

Estas protecciones tienen el fin de certificar que todo el circuito se encuentra protegido de los efectos que pueden tener las sobreintensidades en toda la instalación. Para conseguir esto contamos con elementos de seguridad capaces de dificultar la alimentación del circuito en un tiempo suficientemente rápido para evitar daños. Dentro estos dispositivos empleados en la protección contra sobreintensidades contamos con los fusibles e interruptores automáticos de corte omnipolar.

En el diseño de la red eléctrica de esta instalación se colocan los fusibles en las conexiones entre paneles y en el CGMP de la conexión a la red.

En el CGD se instalarán interruptores automáticos magnetotérmicos contra sobreintensidades como medida de seguridad suplementaria, interruptor general automático de corte omnipolar y accionamiento manual. Del mismo modo se instalará otro interruptor general automático de corte omnipolar en cada cuadro secundario que actuaran en todos los circuitos que forman parte del cuadro. También habrá un interruptor automático de corte omnipolar en cada circuito del diseño, en el caso de los circuitos con un motor su interruptor será de tipo “guardamotor” magnetotérmico que poseen una curva de disparo tipo D.

En la siguiente tabla se muestra un listado con los distintos circuitos con el tipo de interruptor magnetotérmico que le corresponde a cada uno, así como las intensidades que tiene cada uno de ellos y la intensidad nominal que soporta el interruptor.

Codigo	Nº polos	Curva de disparo	I_D (A)	I nominal (A)
Enlace	Tetrapolar	D	1.401,39	1.600
CP C1	tetrapolar	C	104,07	125
CP C2	tetrapolar	D	760,57	800
CP C3	tetrapolar	D	24,17	25
CP C4	bipolar	C	59,47	63
CP C5	bipolar	C	68,95	80
CP C6	bipolar	C	78,65	80
CP C7	tetrapolar	D	4,92	6
CP C8	bipolar	C	48,91	50
CP C9	bipolar	C	193,06	200
CP C10	bipolar	C	4,05	6
CP C11	bipolar	C	4,48	6
CP C12	bipolar	C	3,19	6
CP C13	bipolar	C	10,13	16
CP C14	bipolar	C	1,47	2
CS1 C15	bipolar	C	32,75	40
CS1 C16	bipolar	C	71,32	80
CS2 C17	tetrapolar	D	357,73	400
CS2 C18	tetrapolar	D	299,71	400
CS2 C19	tetrapolar	D	48,34	50
CS2 C20	bipolar	C	86,19	100
CS2 C21	bipolar	D	0,87	2
CS2 C22	tetrapolar	D	3,22	4
CS2 C23	tetrapolar	D	2,90	4
CS2 C24	tetrapolar	D	6,45	10
CS2 C25	tetrapolar	D	9,67	10
CS3 C26	bipolar	C	17,23	25
CS3 C27	tetrapolar	D	17,73	25

Codigo	Nº polos	Curva de disparo	I (A)	I nominal (A)
CS4 C28	bipolar	C	51,71	80
CS4 C29	bipolar	C	7,76	10
CS5 C30	bipolar	C	17,23	25
CS5 C31	bipolar	C	51,71	80
CS6 C32	bipolar	C	68,95	80
CS6 C33	bipolar	C	9,70	10
CS7 C34	tetrapolar	D	8,52	10
CS8 C35	bipolar	C	48,91	50
CS9 C36	bipolar	C	120,67	125
CS9 C37	bipolar	C	72,40	80
CS10 C38	bipolar	C	1,68	2
CS10 C39	bipolar	C	2,37	4
CS11 C40	bipolar	C	2,37	4
CS11 C41	bipolar	C	2,11	4
CS12 C42	bipolar	C	1,21	2
CS12 C43	bipolar	C	1,98	2
CS13 C44	bipolar	C	4,87	6
CS13 C45	bipolar	C	5,26	6
CS14 C46	bipolar	C	0,82	2
CS14 C47	bipolar	C	0,65	2

Tabla 42. Interruptores magnetotérmicos del proyecto.

6.4. Protección contra sobretensiones

Este tipo de sobretensiones se originan por conmutaciones de redes y defectos en las mismas.

Las sobretensiones se pueden agrupar según los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben tener los equipos:

- Categoría 1: esta categoría engloba a equipos muy sensibles a las sobretensiones y estos están consignados a ser conectados a una instalación eléctrica fija. Las medidas de protección utilizadas se

ubican en la parte externa de los equipos que van a ser protegidos, en la propia instalación fija o entre esta y los equipos. Con esto se quiere conseguir mantener bajo control las sobretensiones a un nivel especifico.

- Categoría 2: aquellos equipos que van a ser conectados a la instalación fija como pueden ser los electrodomésticos o herramientas.
- Categoría 3: en los elementos y materiales que pertenecen a la instalación eléctrica fija, así como a otros equipos, como pueden ser interruptores y tomas de corriente.
- Categoría 4: equipos y materiales que se conectan en el origen o muy cerca del mismo.

Los materiales seleccionados para la instalación son escogidos de forma que la tensión que soportan a los impulsos no sea menor a la prescrita según la categoría.

6.5. Protección contra contactos

En el ITC-BT-24 se describen las medidas para garantizar la seguridad de las personas y los animales domésticos frente a choques eléctricos.

En la norma UNE 20460-4-41 se definen los medios de protección que hay que utilizar para evitar los contactos directos con materiales eléctricos. Estos medios son:

- La protección por aislamiento de las partes activas.
- La protección por medio de barreras o envolventes.
- La protección por medio de obstáculos.
- La protección por puesta fuera de alcance o alejamiento.
- La protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Este tipo de protección se logra consiguiendo que se corte la alimentación de forma automática. Este tipo de corte se consigue para que después de que haya un fallo no siga habiendo corriente durante un tiempo suficiente como para que hay un riesgo de daño. Las masas de los equipos eléctricos protegidas deben estar conectadas a la toma de tierra.

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El proyecto cuenta con unas necesidades de potencia de 626,48 kW, por lo que se contrata una potencia de 700 kW, para hacer frente a las necesidades productivas.

Se utilizarán conductores de cobre RZ1 0,6/1kV, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE).

Se trabaja con tensión nominal 230/400 V, en forma de corriente alterna trifásica, que es como llega el suministro eléctrico a la industria y con una frecuencia de 50 Hz.

En el *DOCUMENTO II. PLANOS* están los planos del diseño de la instalación eléctrica y el esquema unifilar de la distribución de los circuitos.

En la tabla que se presenta a continuación, tabla 43, queda resumida la instalación eléctrica del proyecto.

Código	L (m)	P (W)	Sección (mm^2)	I_D (A)	Magnetotérmico
Enlace	15	626.480	400	1.401,39	D1.600
CP C1	71	24.150	25	104,07	C125
CP C2	7,99	472.000	400	760,57	D800
CP C3	23,46	15.000	2,5	24,17	D25
CP C4	19,68	13.800	10	59,47	C80
CP C5	4,9	16.000	16	68,95	C80
CP C6	5,46	18.250	16	78,65	C80
CP C7	17,48	3.056	1,5	4,92	D10
CP C8	18,36	11.350	10	48,91	C50
CP C9	10,74	44.800	70	193,06	C200
CP C10	22,07	940	1,5	4,05	C6
CP C11	20,96	1.040	1,5	4,48	C6
CP C12	4,33	740	1,5	3,19	C6

Código	L (m)	P (W)	Sección (mm^2)	I_D (A)	Magnetotérmico
CP C13	8,17	2.350	1,5	10,04	C16
CP C14	72,23	340	1,5	1,47	C2
CS1 C15	3,54	7.600	4	32,75	C40
CS1 C16	4,49	16.550	16	71,32	C80
CS2 C17	6,37	222.000	150	357,73	D400
CS2 C18	7,6	186.000	120	299,71	D400
CS2 C19	15	30.000	6	48,34	D50
CS2 C20	60	20.000	35	86,19	C100
CS2 C21	43	200	1,5	0,87	D2
CS2 C22	42	2.000	1,5	3,22	D4
CS2 C23	47	1.800	1,5	2,90	D4
CS2 C24	49	4.000	1,5	6,45	D10
CS2 C25	51	6.000	1,5	9,67	D10
CS3 C26	2	4.000	1,5	17,23	C25
CS3 C27	30,03	11.000	1,5	17,73	D25
CS4 C28	8,68	12.000	10	51,71	C80
CS4 C29	4,24	1.800	1,5	7,76	C10
CS5 C30	6,5	4.000	1,5	17,23	C25
CS5 C31	14,9	12.000	10	51,71	C80
CS6 C32	12,91	16.000	16	68,95	C80
CS6 C33	12,51	2.250	1,5	9,70	C10
CS7 C34	2,5	3.056	1,5	8,52	D10

Código	L (m)	P (W)	Sección (mm^2)	I_D (A)	Magnetotérmico
CS8 C35	8,63	11.350	10	48,91	C50
CS9 C36	9,09	28.000	35	120,67	C125
CS9 C37	13,34	16.800	16	72,40	C80
CS10 C38	123,08	390	1,5	1,68	C2
CS10 C39	68,42	550	1,5	2,37	C4
CS11 C40	42,41	550	1,5	2,37	C4
CS11 C41	29,55	490	1,5	2,11	C4
CS12 C42	31,68	280	1,5	1,21	C2
CS12 C43	40,36	460	1,5	1,98	C2
CS13 C44	200	1.130	10	4,87	C6
CS13 C45	205	1.220	10	5,26	C6
CS14 C46	42	190	1,5	0,82	C2
CS14 C47	20	150	1,5	0,65	C2

Tabla 43. Resumen de la instalación eléctrica.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LA OBRA

SUBANEJO 6.4: INSTALACION DE ILUMINACION

Alumno: Adrián Torres Del Blanco
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE SUBANEJO 6.8 INSTALACION DE ILUMINACIÓN

1. Introducción 3
2. Descripción de la instalación 3
3. Cálculo de la instalación de iluminación 4
   3.1. Fichas de las iluminarias 4
   3.2. Iluminarias distribuidas por cada zona 12
   3.3. Ubicación de las luminarias 15
   3.4. Niveles de iluminación 15
   3.5. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico 19
4. Resumen y conclusiones 19

1. INTRODUCCIÓN

Con este anejo se pretende diseñar y calcular la instalación de iluminación de todo el proyecto, como pueden ser la iluminación interior, la exterior y la iluminación de emergencia.

Este subanejo se complementa con el plano de la instalación de iluminación, dentro del Documento II: Planos.

Con el diseño de esta instalación vamos a dotar al proyecto de la iluminación necesaria para llevar a cabo el desarrollo de la actividad, garantizando la integridad de los trabajadores y poder realizar un trabajo cómodo.

2. DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Zonas del proyecto cuentan con ventanas para favorecer la iluminación natural y junto a la iluminación artificial lograr el bienestar de los trabajadores mientras desarrollan su actividad. La disposición de ventanas en distintas áreas del edificio ayuda a producir un ahorro energético por el uso de la luz natural.

Del mismo modo hay que diseñar la instalación de alumbrado de las luces de emergencia para favorecer la salida de la planta en caso de un riesgo. También es necesario dimensionar el alumbrado exterior.

Mediante el método del flujo se va a determinar el flujo luminoso que se necesita para iluminar cada estancia de la planta, estableciendo del mismo modo los puntos de luz necesarios en cada una de las mismas.

En la norma europea UNE 12464-1:2012 en la que se habla sobre la iluminación en interiores para los lugares de trabajo, se explica la necesidad de iluminación necesaria en una sala varía en función de la actividad que se realice en dicha sala. En los siguientes apartados se detallará el nivel medio de iluminación o iluminancia (E_m) de cada estancia.

Para realizar todos los cálculos también es necesario conocer la reflectancia que emiten las paredes, el suelo y los techos. Esta reflectancia dependerá de los materiales utilizados en la construcción, así como del color de los mismos. A continuación, se detallan las reflectancias medias del proyecto:

Superficie reflectante	Reflectancia
Techo de color blanco	0,88
Pared de color blanco	0,88
Suelo de color medio	0,43

Tabla 1. Reflectancia de las superficies. Fuente: Dialux evo.

Es importante un buen mantenimiento de los locales para favorecer la reflectancia de las mismas. En el caso de una industria alimentaria y con planes de limpieza y desinfección exigentes que determina un factor de mantenimiento (f_m) de 0,8 para locales limpios.

3. CALCULO DE LA INSTALACIONES DE ILUMINACION

3.1. Fichas de las iluminarias de la instalación

En este punto se van a nombrar las distintas luminarias utilizadas en las distintas salas de la industria. A continuación, estarán las distintas fichas que muestran las características de dichas iluminarias de las que se instalarán iluminarias con características similares:

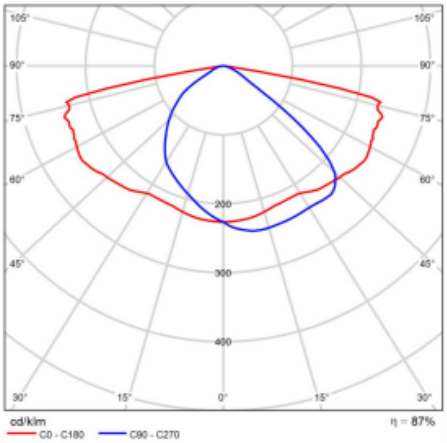
- Similar a Philips BGP307 T15 1 xLED45-4S/827 DM11de 39 W.
- Similar a Philips CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO de 34.5 W.
- Similar a Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO de 11,6 W.
- Similar a Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F de 18,8 W.
- Similar a Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR de 12,3 W.
- Similar a Philips WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB de 16,4 W.
- Similar a Philips WT475C PSD L1200 1 xLED42S/840 NB-HRO de 31,5 W.
- Similar a RP-TECHNIK ER-Light recessed/lens system, SB + SC/3h de 5,9 W.

Hay que tener en cuenta, que para el dimensionado y cálculo de la instalación de iluminación se ha realizado mediante el uso de un programa creado por la marca comercial de la cual se indican las luminarias. Hay que recalcar que en los proyectos no se pueden poner nombres de marcas comerciales, pero al utilizar este programa, este mismo aporta el nombre de las luminarias de su propia marca.

Philips - BGP307 T15 1 xLED45-4S/827 DM11



P	39.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	4500 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3897 lm
η	86.61 %
Rendimiento lumínico	99.9 lm/W
CCT	2700 K
CRI	80



CDL polar

Versatile and cost-efficient LED lighting ClearWay Gen2 enables you to enjoy the benefits of LED technology for urban lighting right from the start. This new second generation of the luminaire builds on the strengths of its predecessor and is designed to further minimize your Total Cost of Ownership. ClearWay Gen2 significantly improves the most important aspects of the street lighting experience compared to conventional urban lighting. Ideal for new streets and for renovating existing installations, this affordable range of urban ClearWay lighting solutions combines clean design, high-quality light with significant energy and maintenance savings. In short, ClearWay Gen2 means good quality light with all the added benefits of LED - energy savings and long lifetime. Offering more benefits, yet packaged in a thinner and lighter design, which makes it easier to install.

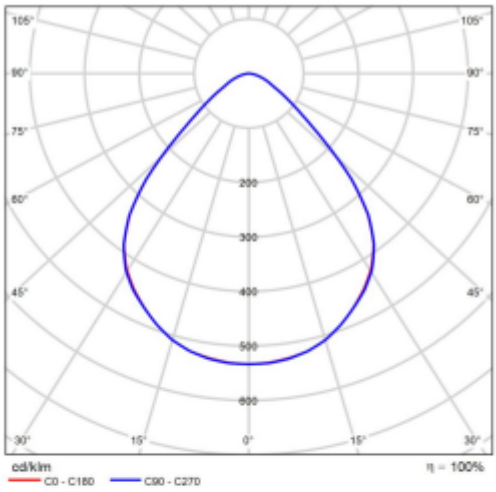
Imagen 1. Ficha técnica iluminaria Philips BGP307 T15 1 xLED45-4S/827 DM11.

Philips - CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO



P	34.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	3600 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3596 lm
η	99.90 %
Rendimiento lumínico	104.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Hygienic, efficient solution offering excellent vision at work
Customers operating highly hygienic facilities – in hospitals, laboratories, and certain production environments, e.g. in the food industry – require special IP65, easy-to-clean, dust-free luminaires that meet all applicable lighting requirements and norms. With the latest LED engine on board, this LED cleanroom luminaire represents the ideal solution, delivering market-leading energy performance – far beyond fluorescent solutions – over 50,000 hours of maintenance-free operation. This means extremely low operational cost over the total lifetime of the luminaire, and so an excellent financial return on investment. The luminaire's high color rendering properties ensure the top-class optical performance required in e.g. clinical areas in hospitals and other areas where it is crucial to be able to distinguish between colors, such as in the graphical and clothing industries.



CDL polar



Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	15.8	16.1	15.3	16.3	16.5	15.0	16.1	15.3	16.3	16.5
	3H	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7	15.3	16.3	15.6	16.5	16.8
	4H	15.4	16.3	15.7	16.6	16.8	15.4	16.3	15.7	16.6	16.9
	6H	15.4	16.3	15.8	16.6	16.9	15.4	16.3	15.8	16.6	16.9
	8H	15.4	16.2	15.8	16.5	16.9	15.4	16.3	15.8	16.6	16.9
	12H	15.4	16.2	15.8	16.5	16.8	15.4	16.2	15.8	16.5	16.8
4H	2H	15.1	16.0	15.4	16.3	16.5	15.1	16.0	15.4	16.3	16.6
	3H	15.5	16.3	15.9	16.6	16.9	15.5	16.3	15.9	16.6	16.9
	4H	15.7	16.4	16.1	16.7	17.1	15.7	16.4	16.1	16.7	17.1
	6H	15.8	16.4	16.2	16.8	17.2	15.8	16.4	16.2	16.8	17.2
	8H	15.8	16.4	16.2	16.8	17.2	15.8	16.4	16.2	16.8	17.2
	12H	15.8	16.3	16.2	16.7	17.1	15.8	16.3	16.2	16.7	17.2
8H	4H	15.7	16.3	16.1	16.7	17.1	15.7	16.3	16.1	16.7	17.1
	6H	15.9	16.3	16.3	16.8	17.2	15.9	16.3	16.4	16.8	17.2
	8H	15.9	16.3	16.4	16.8	17.3	15.9	16.3	16.4	16.8	17.3
	12H	15.9	16.3	16.4	16.8	17.3	15.9	16.3	16.4	16.8	17.3
12H	4H	15.7	16.2	16.1	16.6	17.0	15.7	16.2	16.1	16.6	17.0
	6H	15.9	16.3	16.3	16.7	17.2	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2
	8H	15.9	16.3	16.4	16.7	17.2	15.9	16.3	16.4	16.8	17.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.8 / -1.4					+0.8 / -1.4				
S = 1.5H		+2.0 / -2.4					+2.0 / -2.4				
S = 2.0H		+3.5 / -3.1					+3.5 / -3.1				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		-1.9					-1.9				

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3600lm Flujo luminoso total

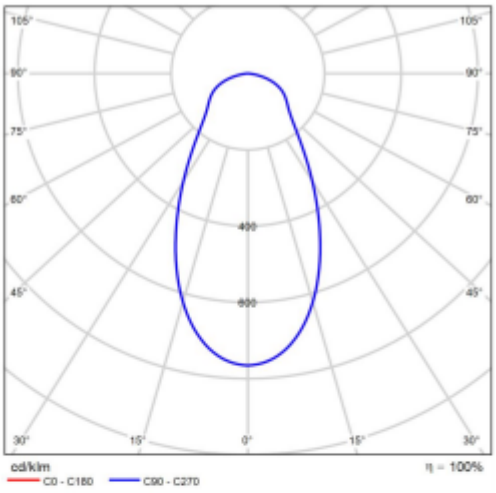
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Imagen 2. Ficha técnica iluminaria Philips CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO.

Philips - DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO

P	11.6 W
$\Phi_{Lámpara}$	840 lm
$\Phi_{Luminaria}$	840 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	72.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90

High efficiency, visual comfort and a stylish design Today, every business is looking to optimize all its resources, and that means not only running costs like energy, but also user costs where they see a much bigger impact on return. LuxSpace is the ideal downlight solution. It's designed to provide the perfect combination of efficiency, light comfort and design, without compromising on lighting performance (efficacy, color rendering CRI90 and light distribution). LuxSpace downlight offers a wide choice of options for creating desirable ambiences that support user comfort - no matter what the application. For office applications, LuxSpace also supports health and wellbeing with dedicated Tunable White products and lighting controls.



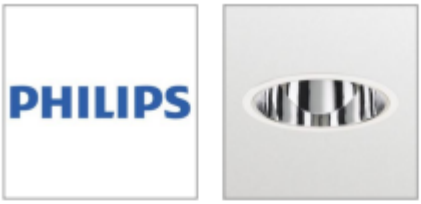
CDL polar



Diagrama UGR (SHR: 0.25)

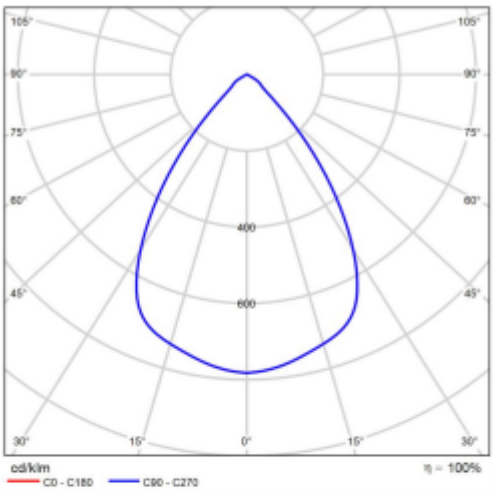
Imagen 3. Ficha técnica iluminaria Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO.

Philips - DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F



P	18.8 W
$\Phi_{Lámpara}$	1700 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1700 lm
η	99.99 %
Rendimiento lumínico	90.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90

High efficiency, visual comfort and a stylish design Today, every business is looking to optimize all its resources, and that means not only running costs like energy, but also user costs where they see a much bigger impact on return. LuxSpace is the ideal downlight solution. It's designed to provide the perfect combination of efficiency, light comfort and design, without compromising on lighting performance (efficacy, color rendering CRI90 and light distribution). LuxSpace downlight offers a wide choice of options for creating desirable ambiences that support user comfort - no matter what the application. For office applications, LuxSpace also supports health and wellbeing with dedicated Tunable White products and lighting controls.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.8	18.7	18.1	18.9	19.1	17.8	18.7	18.1	18.9	19.1
	3H	17.6	18.4	17.9	18.7	18.9	17.6	18.4	17.9	18.7	18.9
	4H	17.6	18.3	17.9	18.6	18.8	17.6	18.3	17.9	18.6	18.8
	6H	17.5	18.2	17.8	18.5	18.8	17.5	18.2	17.8	18.5	18.8
	8H	17.5	18.1	17.8	18.4	18.7	17.5	18.1	17.8	18.4	18.7
	12H	17.4	18.1	17.8	18.4	18.7	17.4	18.1	17.8	18.4	18.7
4H	2H	17.6	18.4	18.0	18.8	18.9	17.6	18.4	18.0	18.8	18.9
	3H	17.5	18.1	17.8	18.4	18.7	17.5	18.1	17.8	18.4	18.7
	4H	17.4	18.0	17.8	18.3	18.7	17.4	18.0	17.8	18.3	18.7
	6H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6
	8H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.5	17.3	17.7	17.7	18.1	18.5
	12H	17.2	17.7	17.7	18.1	18.5	17.2	17.7	17.7	18.1	18.5
6H	4H	17.3	17.7	17.7	18.1	18.5	17.3	17.7	17.7	18.1	18.5
	6H	17.2	17.6	17.7	18.0	18.4	17.2	17.6	17.7	18.0	18.4
	8H	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4
	12H	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3
12H	4H	17.2	17.7	17.7	18.1	18.5	17.2	17.7	17.7	18.1	18.5
	6H	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4
	8H	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3	17.1	17.4	17.6	17.8	18.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.2 / -5.4					+3.2 / -5.4				
S = 1.5H		+5.7 / -13.0					+5.7 / -13.0				
S = 2.0H		+7.7 / -27.7					+7.7 / -27.7				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-0.8					-0.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1700lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

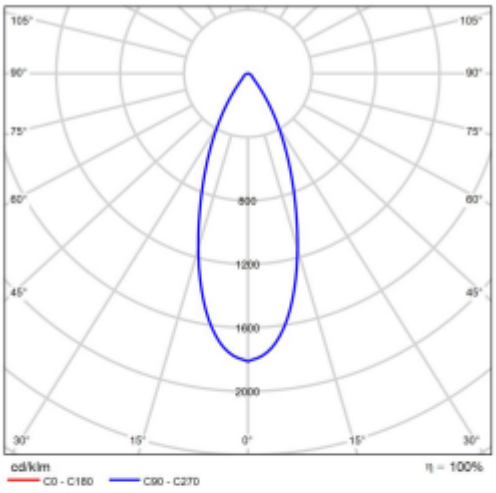
Imagen 4. Ficha tecnica iluminaria DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F.

Philips - RS150B LED12S/830 WB D78 PSR



P	12.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	1280 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1281 lm
η	100.10 %
Rendimiento lumínico	104.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

CoreLine Recessed Spot gen2 – for every project, where light really matters CoreLine Recessed Spot gen2 delivers on the CoreLine promise of innovative, easy to use and high-quality luminaires. Its modular design allows "configure to fit" option that better responds to your specific needs. The range offers a wide range choice on light color (CCT), light output, color finish, frame types and connectivity options. The compact and lite design of CoreLine Recessed Spot gen2, always incorporating a push in connector allowing through-wiring and supporting a wide range of wire diameters/cross-sectional area, makes installation hassle-free. High quality of light, numerous connectivity options, long luminaire lifetime and high system efficacy makes CoreLine Recessed Spot gen2 an ideal accent solution for your indoor spot lighting applications.



CDL polar



Diagrama UGR (SHR: 0.25)

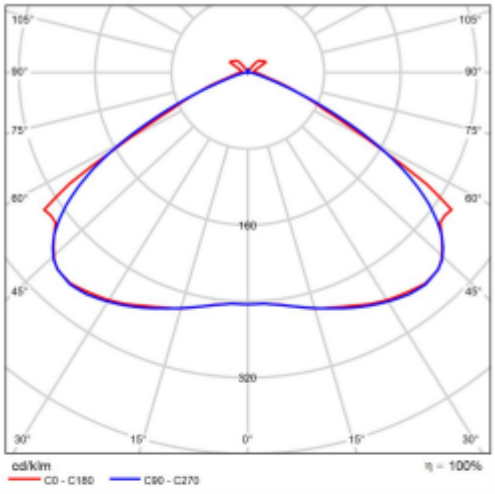
Imagen 5. Ficha técnica iluminaria Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR.

Philips - WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB



P	16.4 W
$\Phi_{Lámpara}$	2300 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2299 lm
η	99.98 %
Rendimiento lumínico	140.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Pacific LED Green Parking – combine safety with savings Lighting is needed in parking garages to provide safety and guidance. However, because it is not possible to predict exactly when light will be needed, the lighting is often left on. As a result, lighting energy costs can be as high as 70% of the total operational costs of a parking garage. Based on the newest LED technology and optics, Pacific LED Green Parking with presence-detection controls is an innovative, flexible and fully retrofit system for parking operators who want to reduce their energy consumption and the related CO₂emissions – without compromising the safety and comfort that lighting offers parking garage users.



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.2	19.5	18.5	19.8	20.1	19.0	20.3	19.4	20.6	20.9
	3H	18.4	19.5	18.7	19.9	20.2	19.3	20.5	19.7	20.8	21.2
	4H	18.3	19.4	18.7	19.8	20.2	19.3	20.4	19.7	20.7	21.1
	6H	18.3	19.3	18.7	19.7	20.1	19.2	20.2	19.7	20.6	21.0
	8H	18.3	19.2	18.7	19.6	20.0	19.2	20.2	19.6	20.5	21.0
	12H	18.2	19.2	18.7	19.6	20.0	19.1	20.1	19.6	20.5	20.9
4H	2H	18.5	19.6	18.9	20.0	20.3	19.2	20.3	19.6	20.6	21.0
	3H	18.7	19.6	19.2	20.0	20.5	19.6	20.5	20.0	20.9	21.3
	4H	18.8	19.6	19.2	20.0	20.4	19.6	20.4	20.1	20.8	21.3
	6H	18.7	19.4	19.2	19.9	20.4	19.6	20.3	20.0	20.7	21.2
	8H	18.7	19.4	19.2	19.8	20.4	19.5	20.2	20.0	20.6	21.1
	12H	18.7	19.3	19.2	19.8	20.3	19.5	20.1	20.0	20.6	21.1
8H	4H	18.7	19.3	19.2	19.8	20.3	19.5	20.2	20.0	20.6	21.1
	6H	18.7	19.2	19.2	19.8	20.3	19.5	20.0	20.0	20.5	21.1
	8H	18.7	19.2	19.3	19.7	20.3	19.5	19.9	20.0	20.5	21.0
	12H	18.7	19.1	19.3	19.7	20.3	19.4	19.9	20.0	20.4	21.0
12H	4H	18.7	19.3	19.2	19.7	20.3	19.5	20.1	20.0	20.6	21.1
	6H	18.7	19.2	19.2	19.7	20.3	19.5	19.9	20.0	20.5	21.0
	8H	18.7	19.1	19.3	19.7	20.3	19.4	19.9	20.0	20.4	21.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+0.4 / -0.4 +1.3 / -2.4 +2.4 / -4.5					+0.2 / -0.2 +1.0 / -1.4 +2.3 / -4.2				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		1.0					1.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total											

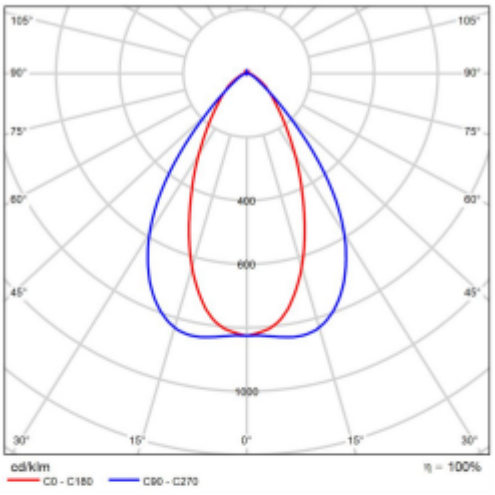
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Imagen 6. Ficha técnica iluminaria Philips WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB.

Philips - WT475C PSD L1200 1 xLED42S/840 NB-HRO



P	31.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	4200 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4196 lm
η	99.91 %
Rendimiento lumínico	133.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Robust luminaire with optimal performance over lifetime for waterproof lighting Pacific LED Gen5 Value is an innovative and best-in-class LED waterproof luminaire that is praised for its optimal performance. It meets the demanding requirements of contemporary and harsh industries. It is a very robust, compact, and reliable luminaire, with excellent quality of light. With a high degree of mechanical (IK08), water and dust protection (IP66), combined with proven chemical resistance, the Pacific LED Gen5 Value can perfectly withstand the harsh conditions of automotive, food and heavy industries. But this waterproof lighting also performs well in parking garages and warehouses. With multiple optics and a broad range of light outputs. Pacific LED Gen5 Value luminaires provide superior, artefact-free light quality and homogeneous light. This ensures more flexibility in optimized light scheme planning. They are also designed with a circular approach, which means these fully-serviceable luminaires can be upgraded to extend their overall lifecycle. These luminaires stand out because of their quick and easy installation that facilitates through wiring and various connection and mounting options. But also due to their energy efficiency and ease of maintenance – with the minimum of disruption to operations in demanding applications. Discover Pacific LED Gen5 Value. Robust luminaires with optimal performance for waterproof lighting.



Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Imagen 7. Ficha técnica iluminaria Philips WT475C PSD L1200 1 xLED42S/840 NB-HRO.

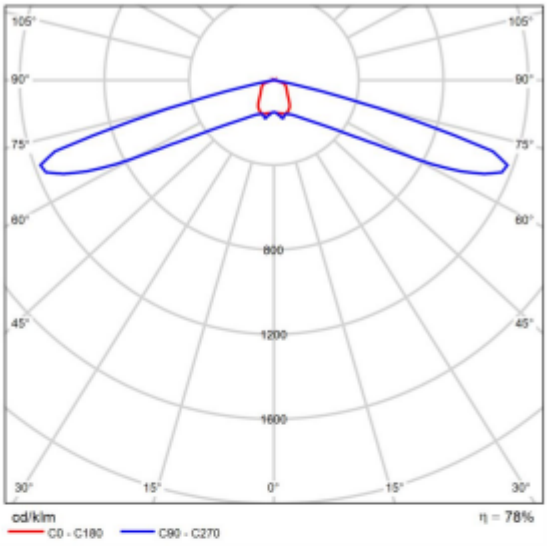
RP-TECHNIK - ER-Light recessed/lens system, SB + SC/3h,





N° de artículo	EEQL033SC - Flur
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	5.9 W
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	182 lm
Rendimiento lumínico	
CCT	6500 K
CRI	70
ELF	100 %

LED emergency luminaire for ceiling mounting and for the lighting of escape and rescue routes according to DIN EN 60598-1, DIN EN 60598-2-22 and DIN EN 1838.
The zinc-aluminum downlight fits unobtrusively on the ceiling. Mounting is possible as normal recessed ceiling mounting as well as in conventional fire protection boxes. The status LED integrated within the lens does not interrupt the harmony of the housing. The optimal light distribution and lighting of escape and rescue routes is achieved by use of cluster lenses and powerful ERT LED technology.



CDL polar

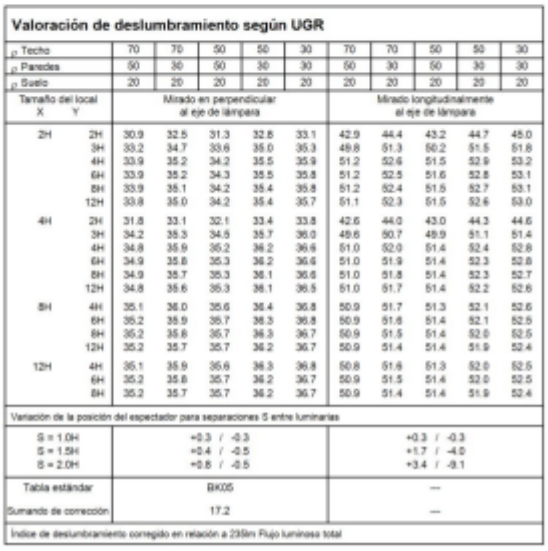


Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Imagen 8. Ficha técnica iluminaria emergencias RP-TECHNIK ER-Light recessed/lens system, SB + SC/3h

3.2. Iluminarias distribuidas por cada zona

Para calcular el numero de iluminarias necesarias para generar un alumbrado adecuado que no dificulte la actividad de los trabajadores se a utilizado el programa informático DIAlux, que realiza los cálculos mediante el método del flujo luminoso. En la tabla que viene a continuación se detalla el numero de luminarias necesarias por sala y el tipo de luminaria. Como

anteriormente se a mencionado, los tipos de luminaria utilizados finalmente serán similares a los tipos identificados en este subanejo.

Para identificar los locales se seguirá la el orden y la numeración de identificación que se puede apreciar en el plano numero 5 del *Documento II.*

Zona	Tipo de luminaria	Cantidad
1 almacén producto final	Philips WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB	9
2 almacén material auxiliar	Philips WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB	4
3 almacén de residuos	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	4
4 almacén limpieza	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	3
5 sala producción	Philips WT475C PSD L1200 1 xLED42S/840 NBHRO	72
7 almacén materias primas	Philips WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB	5
8 pasillo	Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	5
9 sala mantenimiento	Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F	3
10 vestuario mujeres	Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F	4
11 aseo 1	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	1
11 aseo 2	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	1
12 aseo 1	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	1

12 aseo 2	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	1
13 vestuario hombres	Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F	4
14 sala visitas	Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	3
15 laboratorio	Philips CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO	3
16 recepción	Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F	13
17 ascensor	Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	4
18 cuarto limpieza	Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F	2
19 lavabo	Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	2
20 sala descanso	Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	4
21 sala reuniones	Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	4
22 oficina principal	Philips CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO	4
23 oficina	Philips CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO	3
24 almacén oficina	Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	3
25 oficina abierta	Philips CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO	16
26 aseo	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	1

27 aseo	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	1
28 sala descanso	Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	3
29 pasillo	Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	3
Exterior	Philips BGP307 T15 1 xLED45-4S/827 DM11	24

Tabla 2. Cantidad de luminarias por zona obtenida del software Dialux

3.3. Ubicación de las luminarias

En el *Documento II. Planos* se puede ver el plano de las dos plantas con la distribución de las luminarias de cada sala.

3.4. Niveles de iluminación

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (28 sala descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	109 lx (≥ 100 lx) ✓	51.4 lx	198 lx	0.47 (≥ 0.40) ✓	0.26	WP1
Plano útil (15 laboratorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	589 lx (≥ 500 lx) ✓	0.002 lx	873 lx	0.000 (≥ 0.60) ✗	0.000	WP2
Plano útil (14 sala visitas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	156 lx (≥ 100 lx) ✓	0.53 lx	261 lx	0.003 (≥ 0.40) ✗	0.002	WP3
Plano útil (16 recepcion) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	321 lx (≥ 300 lx) ✓	0.69 lx	643 lx	0.002 (≥ 0.60) ✗	0.001	WP4
Plano útil (13 vestuarios) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	283 lx (≥ 200 lx) ✓	0.004 lx	490 lx	0.000 (≥ 0.40) ✗	0.000	WP5
Plano útil (12 aseo 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	372 lx (≥ 200 lx) ✓	193 lx	603 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.32	WP6
Plano útil (12 aseo 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	376 lx (≥ 200 lx) ✓	198 lx	608 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP7

Plano útil (11 aseo 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	372 lx (≥ 200 lx) ✔	189 lx	606 lx	0.51 (≥ 0.40) ✔	0.31	WP8
Plano útil (11 aseo 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	372 lx (≥ 200 lx) ✔	189 lx	608 lx	0.51 (≥ 0.40) ✔	0.31	WP9
Plano útil (10 vestuarios) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	292 lx (≥ 200 lx) ✔	0.008 lx	486 lx	0.000 (≥ 0.40) ✘	0.000	WP10
Plano útil (9 sala mantenimiento) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	301 lx (≥ 200 lx) ✔	31.1 lx	462 lx	0.10 (≥ 0.40) ✘	0.067	WP11
Plano útil (7 almacen materias primas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	85.7 lx (≥ 75.0 lx) ✔	3.86 lx	112 lx	0.045 (≥ 0.40) ✘	0.034	WP13
Plano útil (8 pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	119 lx (≥ 100 lx) ✔	69.6 lx	165 lx	0.58 (≥ 0.40) ✔	0.42	WP14
Plano útil (5 sala produccion) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	315 lx (≥ 300 lx) ✔	192 lx	353 lx	0.61 (≥ 0.60) ✔	0.54	WP15
Plano útil (4 almacen limpieza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	177 lx (≥ 75.0 lx) ✔	5.93 lx	537 lx	0.034 (≥ 0.40) ✘	0.011	WP16
Plano útil (29 pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	177 lx (≥ 100 lx) ✔	49.6 lx	368 lx	0.28 (≥ 0.40) ✘	0.13	WP17
Plano útil (3 almacen residuos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	205 lx (≥ 150 lx) ✔	0.00 lx	637 lx	0.00 (≥ 0.50) ✘	0.00	WP18
Plano útil (2 almacen material auxiliar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	81.4 lx (≥ 75.0 lx) ✔	4.97 lx	116 lx	0.061 (≥ 0.40) ✘	0.043	WP19
Plano útil (1 almacen producto acabado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	82.4 lx (≥ 75.0 lx) ✔	0.42 lx	130 lx	0.005 (≥ 0.40) ✘	0.003	WP20

Tabla 3. Tabla de propiedades de la iluminación interior de las salas. Fuente: Dialux.

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.177 m	71.2 lx	36.7 lx	90.2 lx	0.52	0.41	CG1
iluminacion exterior 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.144 m	51.1 lx	31.1 lx	64.5 lx	0.61	0.48	CG2
illuminacion exterior 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.202 m	80.9 lx	61.2 lx	93.7 lx	0.76	0.65	CG3
iluminacion exterior 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.182 m	84.3 lx	63.8 lx	97.5 lx	0.76	0.65	CG4
iluminacion exterior 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.144 m	55.2 lx	28.1 lx	67.9 lx	0.51	0.41	CG5
Superficie de cálculo 6 Iluminancia perpendicular Altura: 0.180 m	44.5 lx	36.8 lx	50.1 lx	0.83	0.73	CG6

Tabla 4. Tabla de propiedades de la iluminación exterior del edificio. Fuente: Dialux.

Para localizar la iluminación exterior en los planos la superficie 1 y 6 se localiza en el plano en la fachada sur; la 2 y la 3 en la fachada oeste; la 4 fachada norte y la 5 con la fachada este.

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (15 laboratorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.17 lx (≥ 0.50 lx) ✔	7.43 lx	0.29 (≥ 0.025) ✔	AP2
Área anti-pánico (14 sala visitas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.80 lx (≥ 0.50 lx) ✔	7.98 lx	0.48 (≥ 0.025) ✔	AP3
Área anti-pánico (13 vestuarios) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.84 lx (≥ 0.50 lx) ✔	9.91 lx	0.085 (≥ 0.025) ✔	AP4
Área anti-pánico (10 vestuarios) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.44 lx (≥ 0.50 lx) ✔	8.81 lx	0.16 (≥ 0.025) ✔	AP5
Área anti-pánico (9 sala mantenimiento) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.93 lx (≥ 0.50 lx) ✔	7.29 lx	0.40 (≥ 0.025) ✔	AP6

Área anti-pánico (5 sala produccion) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.11 lx (≥ 0.50 lx) ✔	4.23 lx	0.50 (≥ 0.025) ✔	AP7
Área anti-pánico (7 almacen materias primas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.83 lx (≥ 0.50 lx) ✔	1.80 lx	0.46 (≥ 0.025) ✔	AP8
Área anti-pánico (1 almacen producto acabado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.63 lx (≥ 0.50 lx) ✔	5.88 lx	0.62 (≥ 0.025) ✔	AP9
Área anti-pánico (2 almacen material auxiliar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.89 lx (≥ 0.50 lx) ✔	2.70 lx	0.70 (≥ 0.025) ✔	AP10
Área anti-pánico (4 almacen limpieza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.76 lx (≥ 0.50 lx) ✔	8.23 lx	0.82 (≥ 0.025) ✔	AP12
Área anti-pánico (3 almacen residuos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	9.26 lx (≥ 0.50 lx) ✔	12.5 lx	0.74 (≥ 0.025) ✔	AP13
Área anti-pánico (16 recepcion) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	5.49 lx (≥ 0.50 lx) ✔	16.5 lx	0.33 (≥ 0.025) ✔	AP14
Área anti-pánico (28 sala descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	7.93 lx (≥ 0.50 lx) ✔	15.0 lx	0.53 (≥ 0.025) ✔	AP15

Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 5 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	5.22 lx (≥ 0.50 lx) ✔	15.7 lx	5.39 lx (≥ 1.00 lx) ✔	15.5 lx	0.35 (≥ 0.025) ✔	ER1
Salida de emergencia 6 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.53 lx (≥ 0.50 lx) ✔	12.0 lx	1.54 lx (≥ 1.00 lx) ✔	11.9 lx	0.13 (≥ 0.025) ✔	ER2
Salida de emergencia 7 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.77 lx (≥ 0.50 lx) ✔	11.3 lx	1.79 lx (≥ 1.00 lx) ✔	10.6 lx	0.17 (≥ 0.025) ✔	ER3

Tabla 5. Tabla de propiedades de la iluminación de emergencia salas de pánico y salidas de emergencia del edificio. Fuente: Dialux.

3.5. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
93528 lm	936.0 W	99.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	Philips		BGP307 T15 1 xLED45-4S/827 DM11	39.0 W	3897 lm	99.9 lm/W

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
522644 lm	4446.0 W	117.6 lm/W	22204 lm	719.8 W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
26	Philips		CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO	34.5 W	3596 lm	104.2 lm/W
28	Philips		DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO	11.6 W	840 lm	72.4 lm/W
26	Philips		DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F	18.8 W	1700 lm	90.4 lm/W
14	Philips		RS150B LED12S/830 WB D78 PSR	12.3 W	1281 lm	104.2 lm/W
18	Philips		WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB	16.4 W	2299 lm	140.2 lm/W
72	Philips		WT475C PSD L1200 1 xLED42S/840 NB-HRO	31.5 W	4196 lm	133.2 lm/W
122	RP-TECHNIK	EEQL033SC - Flur	ER-Light recessed/lens system, SB + SC/3h,	5.9 W	182 lm (100 %)	-

Tabla 6. Tabla de rendimientos y potencia total del proyecto. Fuente: Dialux.

4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Como se puede ver en la *Tabla 6* el proyecto cuenta con una iluminación con potencia total de 5382 W. El flujo luminoso del proyecto es de 616.172 lm. Por todo esto nos da un rendimiento lumínico de 114,49 lm/W.

Mientras que la iluminación de emergencia tiene una potencia total de 719,8 W, un flujo luminoso de 22.204 lm.

Como se ha mencionado anteriormente, en la elaboración de los proyectos no se pueden utilizar nombres de marcas comerciales, si bien aquí el tipo de iluminarias viene especificado con una marca comercial dado que el programa utilizado para la elaboración de este anejo se a utilizado un programa creado por la marca comercial.

Área	L (m)	Sección (mm)	Potencia (W)	I (A)
Iluminación exterior este	123,08	1,5	390	1,88
Iluminación exterior oeste	68,42	1,5	550	2,66
Iluminación 1ª planta	42,41	1,5	550	2,66
Iluminación 1ª planta salas	29,55	1,5	490	2,37
Iluminación recepción	31,68	1,5	280	1,35
Iluminación salas	40,36	1,5	460	2,22
Iluminación producción oeste	200	10	1.130	5,46
Iluminación producción este y almacén materias primas	205	10	1.220	5,89
Iluminación resto almacenes	42	1,5	190	0,92
Iluminación almacén producto final	20	1,5	150	0,72

Tabla 7. Tabla resumen de la instalación de iluminación.

En esta tabla se detalla la iluminación distribuida según como se va a distribuir la iluminación en el diseño de la instalación de iluminación, facilitando el cálculo de dicha instalación. El cableado de estas distribuciones contara desde cada cuadro eléctrico de distribución que le corresponda.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LA OBRA

SUBANEJO 6.9: INSTALACION DE FONTANERIA

Alumno: Adrián Torres Del Blanco
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE SUBANEJO 6.5 INSTALACION DE FONTANERIA

1. Introducción 3
2. Legislación 3
3. Descripción de la instalación 3
4. Características de la instalación 3
   4.1. Acometida 3
   4.2. Arqueta de contador 4
   4.3. Red de distribución 4
   4.4. Instalación de agua caliente sanitaria 4
   4.5. Planos 4
5. Cálculos 4
   5.1. Bases de cálculo 4
   5.2. Caudal de agua fría 5
   5.3. Caudal de agua caliente sanitaria 7
6. Dimensionado de las redes de distribución 8
   6.1. Red de distribución de agua fría 8
   6.2. Red de distribución de agua caliente sanitaria (ACS) 11
7. Resumen y conclusiones 15

1. OBJETO

En este subanejo se va a dimensionar y calcular el diseño de la instalación de fontanería que va a suministrar agua al proyecto. Este diseño incluye el suministro de agua fría y caliente.

El abastecimiento de agua a las instalaciones se hará desde la red municipal de suministro de agua gestionada por la empresa pública de Palencia. El Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano, por esto se asegura, que el agua que llega a la industria a través de la red municipal es potable y apta para el consumo humano y en definitiva se puede utilizar para el desarrollo de la actividad industrial.

El agua caliente necesaria para la zona de oficinas y para limpieza, se obtendrá a partir de una caldera.

2. LEGISLACION

Para realizar el diseño y cálculo de la instalación de suministro de agua se a seguido lo marcado en el CTE DB HS4 en el que se habla sobre la salubridad en el suministro de agua.

3. DESCRIPCION DE LA INSTALACION

El diseño de la instalación de suministro de agua se realiza para una industria de elaboración de cereales de desayuno que cuenta con una zona de oficinas, así como salas de descanso y vestuarios, con necesidad tanto de agua fría como de agua caliente.

4. CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

4.1. Acometida

Es la parte que enlaza la instalación interior de la industria con la red de distribución general.

Se compone de un tubo que hace las veces de unión y un dispositivo de toma que cuenta con tres llaves:

- Llave de toma: se encuentra en la tubería de la red de distribución publica y es la que da acceso al agua hacia la acometida.
- Llave de registro: se localiza sobre la acometida, en la parte externa a la industria y, como la anterior, solo puede ser manipulada por los técnicos pertenecientes a la empresa suministradora de agua.

La acometida va a dar al contador que se encuentra en la zona exterior del proyecto.

4.2. Arqueta de contador

En esta arqueta se encuentra ubicado y en el siguiente orden la llave de paso general, un filtro, el contador de agua, un grifo de prueba, la válvula de retención y la válvula de salida.

4.3. Red de distribución

Son todos los elementos necesarios para poder suministrar agua desde la arqueta del contador hasta el interior de la industria.

Como se encuentra descrito en el CTE DB HS4, las tuberías de suministro de agua fría y agua caliente, deben estar separadas entre si como mínimo a una distancia de 4 cm. Estas, del mismo modo, estarán separadas de cualquier tipo de instalación eléctrica o de telecomunicaciones de al menos 30 cm en paralelo, siendo lo mejor que se encuentren las tuberías de agua por debajo de las eléctricas. También deberán guardar una separación de 3 cm como mínimo con la instalación de gas si la hubiera.

4.4. Instalación de agua caliente sanitaria

El suministro de agua caliente sanitaria (ACS) se llevará a cabo mediante una caldera de aerotermia. Esta caldera nos permitirá un suministro de agua caliente de una manera más ecológica y eficaz, al utilizar el calor presente en el aire para calentar el agua, si bien es cierto que también necesita de una pequeña parte de energía eléctrica para este proceso. Se elige este tipo de caldera por ser de las más ecológicas y eficaces y por no generar ningún tipo de residuo y necesitar menos mantenimiento. Por el contrario, suelen ser calderas con un precio ligeramente más elevado, pero que se verá amortizado en un periodo de breve de tiempo.

4.5. Planos

El diseño de la instalación de suministro de agua, queda reflejado en el *Documento II: Planos*. En él se puede apreciar la situación de todos los elementos que componen la instalación de suministro de agua tanto fría como agua caliente sanitaria.

5. CALCULOS

5.1. Bases de calculo

Según el CTE DB HS4, hay unas condiciones mínimas de suministro. En la tabla que viene a continuación se detallan los caudales mínimos por aparato presente en la industria.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm^3/s)	Caudal instantáneo mínimo de ACS (dm^3/s)
Lavamanos	0,05	0,03
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Fregadero	0,20	0,10
Lavavajillas domestico	0,15	0,10
Grifo aislado	0,15	0,10

Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato en la industria. Fuente: CTE DB HS4.

La presión mínima en los puntos de consumo debe ser: de 100 kPa para los grifos comunes y 150 kPa para los fluxores y calentadores. Por el contrario, la presión no debe superar los 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo tiene que estar entre 50 y 65 ºC.

Por otro lado, hay que identificar todos los aparatos que se van a instalar en el proyecto, para posteriormente poder calcular los caudales necesarios junto con los caudales mínimos que hemos identificados en la *Tabla 1* y un caudal punta. Para esto utilizaremos el coeficiente de simultaneidad, que se calcula mediante la siguiente formula:

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Donde:

- K_p = coeficiente de simultaneidad.
- n = número de elementos instalados.

5.2. Caudal de agua fría

En este punto vamos a detallar los distintos aparatos que tienen necesidad de agua fría y que se van a instalar en el proyecto y que son necesarios tanto para la producción como para la higiene y bienestar de todos los trabajadores.

Pasamos los dm^3 de la *Tabla 1* a l para proceder a los cálculos, se detallan todos los elementos uno por uno para obtener el resultado de caudal total en cada zona.

Zona	Elemento	Q (l/s)	K	Q diseño (l/s)	Q diseño (l/h)	Q total (l/h)
Zona producción	Lavamanos 1	0,05	0,45	0,02	81	972
	Lavamanos 2	0,05		0,02	81	
	Lavamanos 3	0,05		0,02	81	
	Grifo 1	0,15		0,07	243	
	Grifo 2	0,15		0,07	243	
	Grifo 3	0,15		0,07	243	
Laboratorio	Fregadero	0,20	1	0,20	720	720
Vestuarios y aseos masculino	Ducha	0,20	0,33	0,066	237,6	1.195,2
	Inodoro con cisterna 1	0,10		0,033	118,8	
	Inodoro con cisterna 2	0,10		0,033	118,8	
	Lavamanos 1	0,05		0,017	61,2	
	Lavamanos 2	0,05		0,017	61,2	
Vestuarios y aseos femenino	Ducha	0,20		0,066	237,6	
	Inodoro con cisterna 1	0,10		0,033	118,8	
	Inodoro con cisterna 2	0,10		0,033	118,8	
	Lavamanos 1	0,05		0,017	61,2	
	Lavamanos 2	0,05		0,017	61,2	
Sala descanso PB	Fregadero	0,2	1	0,20	720	720
Caldera	Caldera	0,7	1	0,70	2.520	2.520
Almacén limpieza	Grifo	0,15	1	0,15	540	540

Zona	Elemento	Q (l/s)	K	Q diseño (l/s)	Q diseño (l/h)	Q total (l/h)
Aseos de oficina	Inodoro con cisterna 1	0,10	0,58	0,06	216	648
	Inodoro con cisterna 2	0,10		0,06	216	
	Lavamanos 1	0,05		0,03	108	
	Lavamanos 2	0,05		0,03	108	
Sala descanso 1ª planta	Fregadero	0,20	1	0,20	720	1.260
	Lavavajillas	0,15		0,15	540	
Total						8.575,6

Tabla 2. Necesidades de agua fría en la industria

5.3. Caudal de agua caliente sanitaria

Zona	Elemento	Q (l/s)	K	Q diseño (l/s)	Q diseño (l/h)	Q total (l/h)
Zona de producción	Lavamanos 1	0,03	0,71	0,02	76,68	230,04
	Lavamanos 2	0,03		0,02	76,68	
	Lavamanos 3	0,03		0,02	76,68	
Laboratorio	Fregadero	0,10	1	0,10	360,00	360
Vestuarios y aseos masculino	Ducha	0,10	0,45	0,045	162	521,6
	Lavamanos 1	0,03		0,014	50,4	
	Lavamanos 2	0,03		0,014	50,4	
Vestuarios y aseos masculino	Ducha	0,10		0,045	162	
	Lavamanos 1	0,03		0,014	50,4	
	Lavamanos 2	0,03		0,014	50,4	
Sala descanso PB	Fregadero	0,10	1	0,10	360,00	360

Zona	Elemento	Q (l/s)	K	Q diseño (l/s)	Q diseño (l/h)	Q total (l/h)
Aseos de oficina	Lavamanos 1	0,03	1	0,03	108	216
	Lavamanos 2	0,03		0,03	108	
Sala descanso 1ª planta	Fregadero	0,10	1	0,10	360	720
	Lavavajillas	0,10		0,10	360	
Total						2.407,64

Tabla 3. Necesidades de agua caliente sanitaria en la industria.

6. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

En este punto, se van a realizar los cálculos, la selección de tuberías y el control de las pérdidas de carga en el circuito para poder a proceder al correcto diseño de toda la instalación de suministro de agua.

6.1. Red de distribución de agua fría

La red de distribución de agua fría se construirá con tuberías de polietileno reticulado (PEX-A) de clase 1 aptas para el transporte de agua fría. En este caso la tubería será de color azul para poder identificarla correctamente.

Las uniones de los distintos ramales podrán realizarse por medio de distintas válvulas y uniones especiales.

La acometida ira enterrada desde la llave de toma hasta la arqueta del contador y desde aquí hasta la fachada. Entonces subirá por la pared hasta el falso techo tanto de la planta baja como del primer piso. Una vez en el falso techo las tuberías discurrirán por el hasta alcanzar los distintos puntos de suministro, llevando a cabo las diferentes derivaciones oportunas y bajando por las paredes de forma que estarán ocultas, en la medida que sea posible.

Hay que tener en cuenta varios aspectos a la hora de calcular el diámetro de las tuberías, tanto para la acometida como para las derivaciones. Estos criterios están identificados en el CTE DB HS4 y son:

- El dimensionado se hará considerando el circuito más desfavorable, es decir, aquel que presenta una mayor pérdida de carga.
- La velocidad del agua, que en el caso de este proyecto al usarse tuberías de PEX-A, el agua tendrá una velocidad entre 0,50 $\frac{m}{s}$ y 3,50 $\frac{m}{s}$.
- El diámetro nominal de las tuberías debe ser igual o mayor a lo indicado en la tabla 4.2 del CTE DB HS4, que hace referencia al diámetro mínimo de las derivaciones.

- El diámetro nominal de los distintos tramos tiene que ser igual o mayor al diámetro indicado en la tabla 4.3 del CTE DB HS4, que hace referencia a los diámetros mínimos de alimentación.

Se va a establecer una velocidad del agua de 1 $\frac{m}{s}$. Con este dato y junto con los caudales calculados anteriormente y mediante el ábaco universal de agua fría se van a determinar los diámetros de las distintas tuberías en cada zona del proyecto. Para facilitar los trabajos de instalación se intentará contar con un número reducido de diámetros. En la siguiente tabla se detallan los distintos diámetros seleccionados.

Zona	Q (l/s)	Ø nominal (mm)
Zona de producción	0,27	20
Laboratorio	0,20	16
Vestuarios y aseos masculinos	0,33	20
Vestuarios y aseos femeninos		
Sala descanso PB	0,20	16
Caldera	0,70	32
Almacén limpieza	0,15	16
Aseos de oficina	0,18	16
Sala descanso 1ª planta	0,35	20
Derivación 1ª planta	0,53	25
Acometida y tubería alimentación	2,38	70

Tabla 4. Diámetros de las tuberías en cada derivación.

Mediante este ábaco también obtenemos los resultados de las pérdidas de carga que se generan en las tuberías, siendo muy importante esto para las presiones que se pueden generar dentro de las mismas. Estas pérdidas se pueden dar por el roce que tiene el agua contra las paredes de las tuberías y entre las partículas que componen el agua. También se pueden dar perdidas de carga por accidentes en el recorrido del fluido.

En la tabla que se presenta a continuación vienen detalladas las pérdidas de carga, dependiendo la velocidad, el caudal y el diámetro nominal

seleccionado para las distintas zonas, lo cual afectara a las pérdidas de carga que se generan.

Zona	Q (l/s)	Perdida de carga (m.c.a./m)
Zona de producción	0,27	0,13
Laboratorio	0,20	0,17
Vestuarios y aseos masculinos	0,33	0,14
Vestuarios y aseos femeninos		
Sala descanso PB	0,20	0,17
Caldera	0,70	0,08
Almacén limpieza	0,15	0,21
Aseos de oficina	0,18	0,18
Sala descanso 1ª planta	0,35	0,12
Derivación 1ª planta	0,53	0,10
Acometida y tubería alimentación	2,38	0,04

Tabla 5. Perdida de carga en las tuberías seleccionadas y por zona.

Como ya hemos mencionado anteriormente y como esta señalado en el CTE DB HS4 la presión en los elementos comunes del circuito debe estar entre los 100 y 500 kPa, o lo que es lo mismo entre 10,2 y 50,99 m.c.a., mientras que para los calentadores la presión tiene que estar entre los 15,3 y 50,99 m.c.a.

Para conocer la presión que llega a cada aparato se debe utilizar la siguiente formula:

$$P_{aparato} = P_{abastecimiento} - \Delta H - h$$

Donde:

- $P_{aparato}$: es la presión que llega a cada aparato.
- $P_{abastecimiento}$: es la presión de abastecimiento.
- ΔH: las pérdidas de carga total en cada sala.
- h: es la altura del aparato que se encuentre a mayor altura en la sala.

En el caso de Magaz de Pisuerga se da una presión de abastecimiento de 25 m.c.a.

La presión que hay en la red de abastecimiento es inferior a la presión máxima que debe llegar a cada aparato y todos están colocados por encima de a la altura de captación, por esto solo se realiza la comprobación de que se alcanza la presión mínima.

Zona	ΔH (m.c.a./m)	h (m)	$P_{aparato}$ (m.c.a)
Zona de producción	0,13	3	21,87
Laboratorio	0,17	1,2	23,63
Vestuarios y aseos masculinos	0,14	2,0	22,86
Vestuarios y aseos femeninos			
Sala descanso PB	0,17	1,2	23,63
Caldera	0,08	2,1	22,82
Almacén limpieza	0,21	1	23,79
Aseos de oficina	0,18	1,5	23,32
Sala descanso 1ª planta	0,12	1,2	23,68

Tabla 6. Presión que llega a cada aparato de cada zona.

En la siguiente tabla se detallan las comprobaciones de presiones mínimas que se generan en los aparatos.

6.2. Red de distribución de agua caliente sanitaria

En el caso de la instalación de agua caliente sanitaria se utilizará una tubería de PEX-A de color rojo, que facilitará su identificación, con sus correspondientes accesorios.

El diseño y la distribución de la instalación de agua caliente sanitaria será similar a la de agua fría que se ha redactado anteriormente.

En el caso de la instalación de ACS se deben tener varios criterios en cuenta al realizar los cálculos de dimensionar el diámetro de las conducciones y estos son los mismos que en el cálculo de la red de agua fría y como se indica en el CTE DB HS4.

En el caso del cálculo del diámetro de las tuberías de ACS no se dispone de un ábaco, como ocurre con el agua fría. Por eso se utiliza la siguiente formula:

$$D_{int} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\Pi \cdot v}}$$

Donde:

- Q: es el caudal en m^3/s de cada sala.

- v: velocidad del agua (m/s).
- D_{int}: diámetro interior de la tubería.

Como en el caso del agua fría, la velocidad del agua caliente sanitaria será de 1 $\frac{m}{s}$. Del mismo modo, se procurará unificar el diámetro interior en los distintos circuitos para facilitar la instalación.

En la tabla que se presenta a continuación se detallan los diámetros de las tuberías en las distintas derivaciones.

Zona	Q (m^3/s)	Ø interior (mm)	Ø nominal interior (mm)	Ø nominal exterior (mm)
Zona producción	0,00006	8,74	12,4	16
Laboratorio	0,0001	11,29	12,4	16
Vestuarios y aseos masculino	0,00033	20,5	20,6	25
Vestuarios y aseos femeninos				
Sala descanso PB	0,0001	11,29	12,4	16
Aseos de oficina	0,00006	8,74	12,4	16
Sala descanso 1ª planta	0,0002	15,96	16,2	16
Derivación 1ª planta	0,00026	18,19	20,26	25
Principal	0,00082	32,31	32,6	40

Tabla 7. Diámetro interior de las tuberías de ACS.

En el caso del agua caliente no disponemos de un ábaco que nos de las pérdidas de carga generadas como ocurre con el agua fría, por lo que debemos recurrir a diversas fórmulas para obtener está perdida.

$$h = f \cdot \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot g}$$

Donde:

- h: perdida de carga (m).
- D_{int} = diámetro interior de la tubería (m).

- g = gravedad (9,8 m^2/s)
- f = factor de fricción
- v = velocidad del fluido (m/s)

El factor de fricción es un número adimensional, por lo que es necesario obtenerlo mediante fórmula matemática. En este caso con el régimen turbulento intermedio.

$$f = \frac{0{,}25}{\left[\log 10 \left(\frac{\varepsilon}{3{,}7 \cdot D} + \frac{5{,}74}{Re^{0{,}9}}\right]^2}$$

Donde:

- f = factor de fricción.
- ε = Rugosidad de la tubería (0,000007 m).
- Re = número de Reynolds.
- D = diámetro interior mínimo (m)

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Donde:

- ρ = densidad del fluido (en este caso caliente a 55 ºC es 986 kg/m^3).
- μ = viscosidad del fluido (0,0005 kg/(m·s)).
- v = velocidad del fluido (m/s).
- D = diámetro interior de la tubería (m).

Zona		Q (m^3/s)	Ø nominal interior (m)	L (m)	ΔH (m.c.a.)	ΔH total (m.c.a.)
Zona producción	Derivación	0,00006	0,0124	58,41	4,19	4,53
	Principal	0,00082	0,0326	15,41	0,34	
Laboratorio	Derivación	0,0001	0,0124	4,55	0,33	0,80
	Principal	0,00082	0,0326	21,47	0,47	
Vestuarios y aseos masculino	Derivación	0,00033	0,0206	9,60	0,37	0,58
Vestuarios y aseos femeninos	Principal	0,00082	0,0326	9,63	0,21	

Zona		Q (m^3/s)	Ø nominal interior (m)	L (m)	ΔH (m.c.a.)	ΔH total (m.c.a.)
Sala descanso PB	Derivación	0,0001	0,0124	3,51	0,25	0,61
	Principal	0,00082	0,0326	17,34	0,38	
Aseos de oficina	Derivación	0,00006	0,0124	1,50	0,11	0,29
	Principal	0,00082	0,0326	8,22	0,18	
Sala descanso 1ª planta	Derivación	0,0002	0,0162	4,41	0,23	0,46
	Principal	0,00082	0,0326	10,60	0,23	

Tabla 8. Perdidas de carga de la instalación de ACS.

Es necesario calcular la presión final que llega a cada aparato, y como se ha mencionado anterior mente debe estar comprendida entre los 10,2 y 50,99 m.c.a. para los elementos comunes y entre 15,3 y 50,99 m.c.a. para el calentador.

Siguiendo la formula anteriormente utilizada y la presión de abastecimiento de 25 m.c.a., conseguimos los siguientes resultados:

Zona	ΔH (m.c.a./m)	H (m)	Psuministro (m.c.a.)
Zona producción	4,53	3	17,47
Laboratorio	0,80	1,2	23,00
Vestuarios y aseos masculino	0,58	2	22,42
Vestuarios y aseos femeninos			
Sala descanso PB	0,61	1,2	23,19
Aseos de oficina	0,29	1,5	23,21
Sala descanso 1ª planta	0,46	1,2	23,34

Tabla 9. Presión de suministro en los elementos.

Como se puede comprobar la presión de suministro se encuentra dentro de los parámetros marcados por el CTE DB HS4.

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se diseña y se dimensiona la red de suministro tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria.

Se utilizarán en ambas redes tuberías de PEX-A de distinto color, azul para identificar la red de agua fría y roja para la red de agua caliente.

La zona de entrada del suministro de agua fría se encuentra por la fachada oeste que va a dar a la sala de mantenimiento que es donde se encuentra el calentador. En este caso un calentador de aerotermia que suministrara agua caliente sanitaria a la planta.

Tanto en la red de agua caliente como de agua fría se cumplen los requisitos de presión de suministro establecidos en el CTE DB HS4.

	L (m)	Ø nominal exterior (m)	Q (m^3/s)
Zona de producción	73,82	16	0,00006
Laboratorio	26,02	16	0,0001
Vestuarios y aseos masculino **Vestuarios y aseos femeninos**	19,23	25	0,00033
Sala descanso PB	20,85	16	0,0001
Aseos de oficina	9,72	16	0,00006
Sala descanso 1ª planta	15,01	16	0,0002

Tabla 10. Tabla resumen de la instalación de fontaneria.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 6: INGENIERÍA DE LA OBRA

SUBANEJO 6.6: INSTALACION DE SANEAMIENTO

INDICE SUBANEJO 6.5 INSTALACION DE SANEAMIENTO

1. Objeto 3
2. Legislación 3
3. Descripción y características de la instalación 3
   3.1. Red de aguas pluviales 3
   3.2. Red de aguas residuales 3
   3.3. Planos 4
4. Cálculos 4
   4.1. Bases de cálculo 4
   4.2. Calculo y dimensionado de la red de aguas pluviales 7
   4.3. Calculo y dimensionado de las aguas residuales 9
5. Conclusiones 12

1. OBJETO

Este subanejo tiene por objeto describir, diseñar y dimensionar la instalación de saneamiento y evacuación de aguas generadas en la industria.

Dado que el proyecto se sitúa en un polígono industrial y este dispone de una red de saneamiento, por lo que tanto las aguas pluviales como las residuales tienen que ser dirigidas hasta esta red.

2. LEGISLACION

Para el diseño de esta instalación se tienen en cuenta las directrices establecidas en el Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico de Salubridad HS5 (CTE DB HS5), así como las normas de cálculo de la UNE EN 12056 y la norma UNE EN 752 y UNE EN 476 que tienen en cuenta las especificaciones técnicas de ejecución.

3. DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION

La instalación se diseña con tuberías de PVC, serán enterradas a una profundidad no inferior a 1,20 m y con una pendiente de entre 0,5 – 2%.

3.1. Red de aguas pluviales

Con esta red lo que se pretende es recoger el agua de lluvia que cae dentro del perímetro del proyecto, ya sea sobre la cubierta de la industria como de las zonas asfaltadas o cementadas, con el fin de conducirlas con canalones y bajantes hasta que desagüe en la red de saneamiento municipal. Esta red se compone de los siguientes elementos:

- Canalones: situados en los aleros de los edificios para recoger el agua que cae sobre la cubierta y que con su pendiente evacua el agua hacia estos canalones.
- Bajantes: elementos que se sujetan a la fachada de forma vertical. Estas vierten su contenido en las arquetas.
- Arquetas: pueden ser de pie como de paso y son los puntos de enlace con los colectores.
- Colectores: estos colectores son de PVC y pueden ser de tres tipos: mixtos (se unen aguas residuales y pluviales), principal (recogen el agua de los secundarios y lo descargan en el colector principal) y secundarios (recogen el agua de las bajantes).

3.2. Red de aguas residuales

Esta red se utiliza para evacuar las aguas sucias generadas durante los procesos productivos y limpiezas, así como las aguas sanitarias de baños y salas de descanso. Estas aguas van a parar al colector mixto y desde aquí a la red municipal de saneamiento para su posterior tratamiento en la depuradora más próxima.

Las tuberías de la red de aguas residuales, al igual que las demás serán de PVC. La sala de producción y los almacenes van a disponer de sumideros sifónicos, con una pendiente de los suelos de las mismas salas del 1% como se marca en el CTE DB HS5. Con estos sumideros se evitan los malos olores y son de fácil limpieza por que poseen una cesta para recoger los sólidos. La red de aguas residuales se compone de:

- Cierres hidráulicos individuales: colocados en cada aparato o equipo.
- Derivación individual: conexión del sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: en el vierten varias derivaciones y vacía en la arqueta de paso.
- Arqueta de paso.
- Colector principal: conduce las aguas residuales hasta el colector mixto.

Los fregaderos y lavamanos dispondrán en su instalación de sifones individuales. Por el contrario, las duchas dispondrán de un bote sinfónico y los inodoros verterán hacia las arquetas sinfónicas.

3.3. Planos

En el *Documento II: Planos*, se puede visualizar el diseño de la instalación de saneamiento que se dimensiona en este anejo.

4. CALCULOS

4.1. Bases de calculo

En el *CTE DB HS5, en la tabla 4.1*, en lo referente a la red de aguas residuales, se establece el número de desagües por tipo de aparato y los diámetros mínimos que deben poseer los sifones y las derivaciones individuales que salen de estos aparatos. En la siguiente tabla se resumen los aparatos que se proyectan en la industria:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Ducha	2	3	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Fregadero domestico	3	6	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Sumidero sifónico	1	3	40	50

Tabla 1. Unidades correspondientes de los distintos aparatos. Fuente: CTE DB HS5.

Estos diámetros son para derivaciones individuales con longitudes no mayores a 1,5 m.

Por otro lado, para el diseño de los ramales colectores, el CTE DB HS5 nos marca diámetro que deben poseer estos ramales según la pendiente que posean y el número de unidades de desagüe como se puede ver en la siguiente tabla:

Diámetro	**Máximo número de unidades**		
	Pendiente		
	1%	2%	4%
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75

Tabla 2. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajantes. Fuente: CTE DB HS5.

Para las bajantes, el código técnico de la edificación que se menciona repetidamente, en su tabla 4.4, nos da según el diámetro de las bajantes y el número de alturas del edificio el número máximo de unidades que se pueden pones, como se muestra a continuación:

Diámetro (mm)	**Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:**		**Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:**	
	Hasta 3 plantas	Mas de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Mas de tres plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53

Tabla 3. Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD. Fuente: CTE DB HS5.

El dimensionado de estas bajantes tiene que garantizar que la variación de presión no supere los 250 Pa y la superficie ocupada por el agua no tiene que ser mayor que un tercio de la sección de la tubería.

En el caso de los colectores hay que seguir lo estipulado en la siguiente tabla (tabla 4,5 del CTE DB HS5).

Diámetro (mm)	**Máximo número de UD**		
	Pendiente		
	1%	2%	3%
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57

Tabla 4. Diámetro de los colectores horizontales. Fuente: CTE DB HS5.

Para el dimensionado de la red de aguas pluviales hay que tener varios parámetros en cuenta como el número de sumideros necesarios por superficie.

SUMIDEROS	
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S ≤ 200	3
200 ≤ S ≤ 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

Tabla 5. Número de sumideros en función de la superficie. Fuente: CTE DB HS5.

En el caso de los canalones de la red de aguas pluviales, tienen que ser capaces de hacer frente a un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

CANALONES				
Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)			
	Pendiente del canalón			
	0,5%	1%	2%	4%
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255

Tabla 6. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente: CTE DB HS5.

En Magaz de Pisuerga tenemos una intensidad pluviométrica de 65 mm/h, ya que se encuentra en la zona A, en la isoyeta 20, por lo que es necesario realizar un factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = \frac{i}{100}$$

Donde:

- f: factor de corrección.
- i: intensidad pluviométrica considerada.

Por lo que, a los diámetros seleccionados se les aplicara el factor de corrección de 0,65. Con este factor de corrección teniendo en cuenta del régimen pluviométrico podemos obtener el diámetro real de las bajantes obtenidas de la siguiente tabla.

BAJANTES	
Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160

Tabla 7. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente CTE DB HS5.

Para seleccionar el diámetro de los colectores tenemos a disposición la siguiente tabla del CTE DB HS5.

COLECTOR			
Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada (m^2)		
	Pendiente del colector		
	1%	2%	4%
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140

250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

Tabla 8. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente CTE DB HS5.

4.2. Calculo y dimensionado de la red de aguas pluviales

Teniendo en cuenta todas las bases de cálculo para el cálculo de la red de aguas pluviales, se puede decir que como tenemos una superficie de proyección horizontal de 1.728 m^2. Con lo expuesto en la tabla 5 de este subanejo, nuestra superficie supera los 500 m^2, por lo que en este proyecto se deben instalar 1 sumidero por cada 150 m^2, por lo que tenemos un total de 11,52 sumideros, lo que serán 12 en total.

Para el cálculo de los canalones, que van a tener una pendiente del 2%. Se instalarán conductos de PVC en los laterales de la cubierta para recoger el agua de lluvia, estando sujetas a la cubierta mediante abrazaderas. Con el factor de corrección de 0,65 obtenido por la pluviometría y con una superficie de cubierta en proyección horizontal máxima a evacuar por cada canalón de 110 m^2, multiplicando esta superficie por el factor de corrección obtenemos una superficie corregida de 71,5 m^2. Obtenemos un diámetro nominal de los canalones que tienen que ser instalados de 125 mm.

Para las bajantes se utilizan tubos de PVC, para conducir el agua de lluvia recolectado en los canalones hasta la red horizontal. Con la tabla 7 referente a las bajantes y el factor de corrección de la superficie. Tenemos una superficie proyectada servida de:

$$S\ (nave\ principal) = 60{,}28 \cdot 10{,}18 = 613{,}65\ m^2$$

$$Superficie\ servida = 613{,}65 \cdot 2 = 1227{,}30\ m^2$$

$$S\ (nave\ secundaria) = 24{,}64 \cdot 4{,}18 = 103\ m^2$$

$$Superficie\ servida = 103 \cdot 2 = 206\ m^2$$

$$Superficie\ servida\ total = 1.227{,}30 + 206 = 1.433{,}3\ m^2$$

$$Superficie\ servida\ total\ corregida = 1.433{,}3 \cdot 0{,}65 = 931{,}65\ m^2$$

Con esta superficie corregida obtenemos que el diámetro nominal de las bajantes es de 160 mm.

Los colectores van enterrados por el perímetro de la edificación con una pendiente del 2% hasta las arquetas. La superficie proyectada es de 1433,3 m^2. Mediante la tabla 8 de este subanejo, la superficie corregida de 931,65 m^2 y la pendiente obtenemos que el diámetro de los colectores es de 200 mm. Para la zona pavimentada con una superficie proyectada de 5.225,56 m^2 y una superficie corregida de 3.396,61 m^2 será necesario un diámetro del colector exterior de 315 mm.

Las arquetas sirven como punto de unión de dos o más colectores, donde hay cambios de dirección y al pie de todas las bajantes. Como se marca en el CTE DB HS5 en la tabla 4.13 se marca las dimensiones de las arquetas dependiendo de los colectores de salida.

ARQUETAS							
	Diámetro del colector de salida (mm)						
	100	150	200	250	300	350	400
L x A (cm)	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80

Tabla 9. Dimensiones de las arquetas. Fuente: CTE DB HS5.

Con estos datos, se consigue la dimensión de las arquetas de la cubierta que unen con las bajantes, con un diámetro del colector de 160 mm de salida tienen unas dimensiones de 60x60 cm. Mientras que las arquetas exteriores tienen unas dimensiones de 70x80 cm para hacer frente a los colectores de salida de 315 mm. Las arquetas serán prefabricadas de hormigón H200, con un espesor de 5 cm y cerrada con una tapa prefabricada de fundición.

4.3. Calculo y dimensionado de la red de aguas residuales

En este punto se va a dimensionar la red de aguas residuales, con todos los desagües, inodoros y sumideros que hay dentro de la planta. Con todas estas unidades de desagüe se puede establecer el diámetro de los sifones y de las derivaciones individuales. En la siguiente tabla se detallan todas las unidades de desagüe que hay en el proyecto.

Zona	Elementos	Unidad desagüe	Unidades totales
Almacén producto final	Sumidero sifónico	1	3
Almacén material auxiliar	Sumidero sifónico	1	2
Almacén residuos	Sumidero sifónico	1	1
Almacén limpieza	Sumidero sifónico	1	1
Producción	Sumidero sifónico	1	18
	Lavamanos	1	3
Almacén materias primas	Sumidero sifónico	1	2
Laboratorio	Fregadero domestico	3	3

Zona	Elementos	Unidad desagüe	Unidades totales
Vestuario mujer y aseo	Ducha	2	2
	Inodoro con cisterna	4	8
	Lavabo	1	2
Vestuario hombre y aseo	Ducha	2	2
	Inodoro con cisterna	4	8
	Lavabo	1	2
Sala descanso	Fregadero domestico	3	3
Lavabo y aseo	Inodoro con cisterna	4	8
	lavabo	1	2
Sala descanso	Fregadero domestico	3	3
	Lavavajillas	3	3
Total			76

Tabla 10. Numero de desagües por aparato sanitario en cada zona.

Una vez que está determinado el número de desagües totales, es necesario identificar los ramales y el número de desagües por ramal, con esto se determina el diámetro mínimo de los ramales. En la tabla que se presenta a continuación se detallan las unidades totales por ramal y el diámetro mínimo de cada ramal. Se presenta una pendiente del 2% en los ramales colectores.

Ramal	Zona	Aparatos	UD	UD total	Ø mínimo (mm)
1	Almacén producto acabado	Sumidero sifónico	3	14	75
	Almacén material auxiliar	Sumidero sifónico	2		
	Producción	Sumidero sifónico	9		

2	Almacén residuos	Sumidero sifónico	1	16	75
	Almacén limpieza	Sumidero sifónico	1		
	Producción	Sumidero sifónico	9		
		Lavamanos	3		
	Almacén materias primas	Sumidero sifónico	2		
3	Laboratorio	Fregadero domestico	3	30	90
	Vestuario mujer y aseo	Ducha	2		
		Inodoro con cisterna	8		
		Lavamanos	2		
	Vestuario hombre y aseo	Ducha	2		
		Inodoro con cisterna	8		
		Lavamanos	2		
	Sala descanso	Fregadero domestico	3		
4	Lavabo y aseo	Lavabo	2	16	75
		Inodoro con cisterna	8		
	Sala descanso	Fregadero domestico	3		
		Lavavajillas	3		

Tabla 11. Diámetro de ramales de colectores y diámetros de los ramales.

Este proyecto dispone de una primera planta, por lo que es necesario dar un diámetro a la bajante desde el primer a la planta baja, siguiendo los parámetros marcados en la tabla 4.4 del CTE DB HS5 que ya se ha mencionado antes. La bajante que se diseña pertenece al ramal cuatro y con los parámetros dictados obtenemos que el diámetro de la bajante es de 75 mm.

Cada ramal desemboca en una arqueta de paso, cuyas dimensiones son 40x40 cm para cada caso, ya que todos los ramales tienen un diámetro de 75 o 90 mm.

Los cuatro ramales se juntan en una arqueta de paso desde el que saldrá el colector principal, que según la tabla 4.5 del CTE DB HS5, con una pendiente del 2% y dando servicio a 76 desagües, el colector principal tendrá un diámetro mínimo de 90mm. Este colector principal va a unirse en la arqueta de registro y el colector mixto, donde las aguas residuales se juntarán con las aguas pluviales.

Para dimensionar el colector mixto y la arqueta de registro hay que equiparar las aguas residuales a las aguas pluviales y sumarse todas. Hay que transformar las unidades de desagües en superficies equivalentes, para realizar este cambio hay que tener en cuenta lo redactado en el punto 4.3 del CTE DB HS5, en la que se dice que para un número igual o menor a 250, la superficie equivalente es de 90 m^2.

Como anteriormente se ha mencionado el régimen pluviométrico de Magaz de Pisuerga es de 65 mm/h, por lo que el factor de corrección que se ha obtenido es de 0,65, por lo que la superficie equivalente de 90 m^2 hay que multiplicarla por este factor, consiguiendo una superficie equivalente real de 58,5 m^2.

Anteriormente se ha calculado que la superficie proyectada de 931,65 m^2 para la superficie de cubiertas, de 3.396,61 m^2 de superficie proyectada para zona pavimentada y 58,5 m^2 de superficie equivalente de las aguas residuales. La suma de todas estas superficies da 4.386,76 m^2, y con una pendiente del 2% da un diámetro del colector de 315 mm. Con esta información la arqueta de registro necesaria para el proyecto es de 70x80 cm.

5. CONCLUSIONES

Este punto detalla en una tabla resumen todas las características de la red de aguas residuales y la red de aguas pluviales que componen la instalación de saneamiento.

Red de aguas pluviales				
Área	**Zona**	**Ø nominal (mm)**	**Pendiente (%)**	**Longitud tubería (m)**
Bajo cubierta	Colectores secundarios	160	2	185
Pavimentada	Colector exterior	315	2	140
Confluencia	Colector principal	315	2	18

Tabla 12. Resumen red de aguas pluviales.

Red de aguas residuales				
Zona	**Aparatos**	**Ø nominal (mm)**	**Pendiente (%)**	**Longitud tubería (m)**
Ramal 1	Almacén producto acabado	75	2	10
	Almacén material auxiliar			15
	Producción			50
Ramal 2	Almacén residuos	75	2	9
	Almacén limpieza			2
	Producción			50
	Almacén materias primas			12
Ramal 3	Laboratorio	90	2	4
	Vestuario mujer/aseo			10
	Vestuario hombre/aseo			10
	Sala descanso			16
Ramal 4	Sala descanso	75	2	3
	Lavabo y aseo			10
Ramal colector		90	2	10

Tabla 13. Resumen red aguas residuales.

Arqueta	**Dimensión (cm)**
Arqueta registro	70x80
Arqueta de paso	40x40
Arqueta bajante	60x60
Arqueta mixta	70x80

Tabla 14. Resumen dimensión arquetas.

DOCUMENTO I - MEMORIA

SUBANEJO 6.7: INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO

INDICE SUBANEJO 6.7. INSTALACION DE AIRE COMPRIMIDO

1. Objeto 2
2. Descripción de las necesidades 2
3. Componentes de instalación 2
4. Cálculo de la instalación 3
   4.1. Cálculo de la presión de trabajo 3
   4.2. Red de tuberías 4
   4.3. Diámetro y longitud de las tuberías 4
   4.4. Selección del compresor 6
5. Resumen y conclusiones 6

1. OBJETO

En este subanejo se va a diseñar y caracterizar la instalación de aire comprimido necesaria para la industria de este proyecto, para cubrir las necesidades de abastecimiento de las maquinas.

2. DESCRIPCION DE LAS NECESIDADES

El aire comprimido será necesario para el buen funcionamiento de una parte de los equipos de la planta. Los equipos que necesitan de esta instalación son:

- Envasadora vertical.
- Detector de metales
- Estuchadora
- Encajadora
- Paletizadora

Las necesidades de aire comprimido y presión de conexión son:

Equipo	Necesidades (l/min)	Nº equipos	Necesidades (l/min)	Presión (bar)
Envasadora	170	2	340	6
Detector	100	1	100	6
Estuchadora	125	1	125	6
Encajadora	135	1	135	6
Paletizadora	220	1	220	6
Total			920	

Tabla 1. Consumo de aire de los equipos de la industria

El consumo total de aire comprimido de los equipos es de 920 l/min. Para garantizar un funcionamiento adecuado se aportará un factor de seguridad ante posibles fugas del 5%, un 25% por posibles variaciones en los caudales por ampliación de las instalaciones y un 10%. El consumo final detallado es de 1288 l/min de aire comprimido para que lleguen a una presión efectiva de 6 bar.

3. COMPONENTES DE LA INSTALACION

La instalación a proyectar debe contar con los elementos descritos en este punto, en el cual se explica también su función.

- Compresor: es el equipo encargado de comprimir el aire hasta la presión deseada.
- Refrigerador: el aire sale del compresor a elevada temperatura, por lo que debe disminuir su temperatura andes de pasarlo al depósito de acumulación y a la red de distribución.
- Depósito de acumulación: almacena la energía neumática obtenida, permitiendo además igualar la presión en el sistema.
- Secador de aire: elimina el agua que contiene el aire para reducir la producción de condensados en la red.
- Red de distribución: permite transportar el gas a presión hasta los puntos de consumo.
    - Tuberías: podemos distinguir tres tipos:
        - La tubería principal, que sale desde el compresor y canaliza la totalidad del caudal de aire. Deben tener el mayor diámetro posible. La velocidad máxima del aire que pasa por ella no debe sobrepasar los 8 m/s.
        - Las tuberías secundarias, que toman el aire de la tubería principal ramificándose por las zonas de trabajo, de las que posteriormente salen las tuberías de servicio. El caudal que pasa por éstas es igual a la suma del caudal de todos los puntos de consumo que alimentan. La velocidad máxima del aire que pasa por dichas tuberías no debe sobrepasar los 8 m/s.
        - Las tuberías de servicio son las que alimentan los equipos neumáticos. La velocidad máxima del aire que pasa por ella no debe sobrepasar los 15 m/s.
    - Accesorios: válvulas, codos, reducciones, válvulas de seguridad, antirretorno…
    - Filtros de línea: filtros de partículas, separador aceite / agua… Se encargan de purificar el aire hasta obtener la calidad deseada para las aplicaciones deseadas.

4. CALCULO DE LA INSTALACION

4.1. Calculo de la presión de trabajo

Para calcular la presión de trabajo que utilizara el compresor, se va a calcular a partir de las necesidades de los equipos neumáticos de la instalación. También hay que tener en cuenta, las pérdidas de presión causadas por el circuito de tuberías y el resto de los accesorios de la instalación.

Se marca una perdida presión máxima permitida en el circuito de tuberías que no ha de sobrepasar el 2%, de la presión de trabajo del compresor. Si el compresor trabaja a una presión de 7 bares, obtenemos que la caída máxima de presión permitida será de 0,7 bar. A esta caída hay que sumar la caída generada por el resto de elementos, por lo que la presión de trabajo podría ser más baja de lo que sería idóneo para el circuito.

Es práctica habitual permitir que el 10% de la presión a la cual trabaje el sistema se emplee en hacer frente a las pérdidas totales (el resto es la energía que se descargará en los orificios de trabajo). Así, para un sistema que trabaje a 7 bares, es normal fijar un valor de pérdidas máximo de 0,7 bar a lo largo de las conducciones. Los elementos neumáticos de la instalación, trabajan con presiones de 4 y 6 bares. Por tanto, el compresor utilizado para estos equipos neumáticos debe presentar una presión de utilización mínima de 7 bares, para compensar las pérdidas de carga en la instalación.

4.2. Red de tuberías

El circuito de tuberías que compone la instalación que va a distribuir el aire comprimido desde el compresor hasta las maquinas, deberá realizarse con una pendiente del 1% en la dirección del flujo, de esta forma se podrán recoger los condensados que se generen en el interior de las tuberías.

El circuito que compone la red de tuberías se compone de una tubería principal que sale del compresor, de esta saldrán los ramales que suministraran aire a los equipos. Para evitar que las pérdidas de carga sean importantes se debe evitar utilizar tuberías con un diámetro inferior a ½ pulgada (12,7 mm).

La instalación de las tuberías se realizará suspendiéndolas horizontalmente mediante soportes adecuados hasta que lleguen a la maquina a abasteces a la cual descenderá.

4.3. Diámetro y longitud de las tuberías

Para calcular la sección de las tuberías que serán necesaria en el circuito, se utiliza la siguiente expresión:

$$d = \sqrt{\frac{4}{\pi} \cdot \frac{Q}{60 \cdot v}}$$

Donde:

Q = caudal de aire (m^3/min)

d = diámetro interno de la tubería (m)

v = velocidad del aire en la tubería (m/s)

En la tabla que se presenta a continuación, están detallados los resultados obtenidos para la tubería principal, así como las tuberías de servicio. En la tubería principal tomaremos una velocidad de circulación del aire de 8 m/s, mientras que para las de servicio será de 15 m/s.

Equipo	Consumo de aire comprimido (l/min)	Velocidad (m/s)	Consumo de aire (m^3/min)	Diámetro mínimo de la tubería (mm)	Diámetro comercial (mm)
Tubería principal	920	8	0,920	49,41	50

Tubería secundaria 1	355	8	0,355	30,69	32
Encajadora	135	15	0,135	13,82	15
Paletizadora	220	15	0,220	17,64	20
Tubería secundaria 2	565	8	0,565	38,72	40
Envasadora 1	170	15	0,170	15,51	20
Envasadora 2	170	15	0,170	15,51	20
Detector	100	15	0,100	11,90	15
Estuchadora	125	15	0,125	13,30	15

Tabla 2. Diámetro de las tuberías del circuito de aire comprimido.

En la siguiente tabla se muestra la longitud de las tuberías del circuito y la longitud equivalente de los elementos de la instalación.

Equipo	Diámetro comercial (mm)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m)
Tubería principal	50	6,00	6,25
Tubería secundaria 1	32	12,00	13,00
Encajadora	15	1,50	1,75
Paletizadora	20	1,50	1,75
Tubería secundaria 2	40	16,50	18,00
Envasadora 1	20	3,00	3,50
Envasadora 2	20	1,25	1,50
Detector	15	3,50	4,00
Estuchadora	15	3,50	4,00

Tabla 3. Longitud de la red de tuberías.

Hay que comprobar si se cumple la caída de presión en la instalación establecida, menor a 0,7 bar, mediante la siguiente expresión:

$$\Delta P = \frac{CRc \cdot \rho_r \cdot L_{eq} \cdot Q^{1,82}}{2 \cdot P_n \cdot D^{4,82}} = 3{,}47 \cdot \frac{L_{eq} \cdot Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

Donde:

- ∆P = caída de presión (bar)
- CRc = coeficiente de Renouard cuadrático (48,60)
- ρr = densidad relativa del gas (kg/m^3)
- Q = caudal (m^3/h)
- D = diámetro interior de la conducción (mm)
- Pn = presión nominal (bar)

Caída de presión de las distintas tuberías:

- Tubería principal: 2,0x10^{-4} bar
- Tubería secundaria 1: 6,5x10^{-4} bar
- Tubería encajadora: 5,8x10^{-4} bar
- Tubería paletizadora: 3,6x10^{-4} bar
- Tubería secundaria 2: 7,2x10^{-4} bar
- Tubería envasadora 1: 4,4x10^{-4} bar
- Tubería envasadora 2: 1,9x10^{-4} bar
- Tubería detector: 7,7x10^{-4} bar
- Tubería estuchadora: 1,1x10^{-3} bar

∆P total = 0,005 < 0,7 bar

4.4. Selección del compresor

El compresor seleccionado para la generación del aire comprimido que será necesario para el proyecto, será un compresor de tornillo rotativo:

- Presión máxima de trabajo: 10 bar
- Presión mínima de trabajo: 5 bar
- Potencia instalada: 15 kW
- Nivel sonoro: 67 dB
- Peso: 687 kg

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se va a proporcionar aire comprimido a 5 unidades de trabajo, pertenecientes al envasado de los cereales. Las maquinas son: dos envasadoras verticales, un detector de metales, una encajadora, una estuchadora y una paletizadora.

Tendrán una presión de trabajo de 6 bares y un consumo total de 920 l/min de aire comprimido.

En la siguiente tabla se resumen los diámetros comerciales de las tuberías, la velocidad del aire y la longitud de las tuberías.

Equipo	Velocidad (m/s)	Diámetro comercial (mm)	Longitud (m)
Tubería principal	8	50	6,25
Tubería secundaria 1	8	32	13,00
Encajadora	15	15	1,75
Paletizadora	15	20	1,75
Tubería secundaria 2	8	40	18,00
Envasadora 1	15	20	3,50
Envasadora 2	15	20	1,50
Detector	15	15	4,00
Estuchadora	15	15	4,00

Tabla 4. Resumen de las necesidades del circuito de aire comprimido.

Dentro del *DOCUMENTO II. PLANOS*, en el *Plano 15 Instalación* de aire comprimido se encuentra diseñado gráficamente la distribución de los circuitos del aire comprimido. En este resumen se adjunta un esquema de la distribución del circuito.

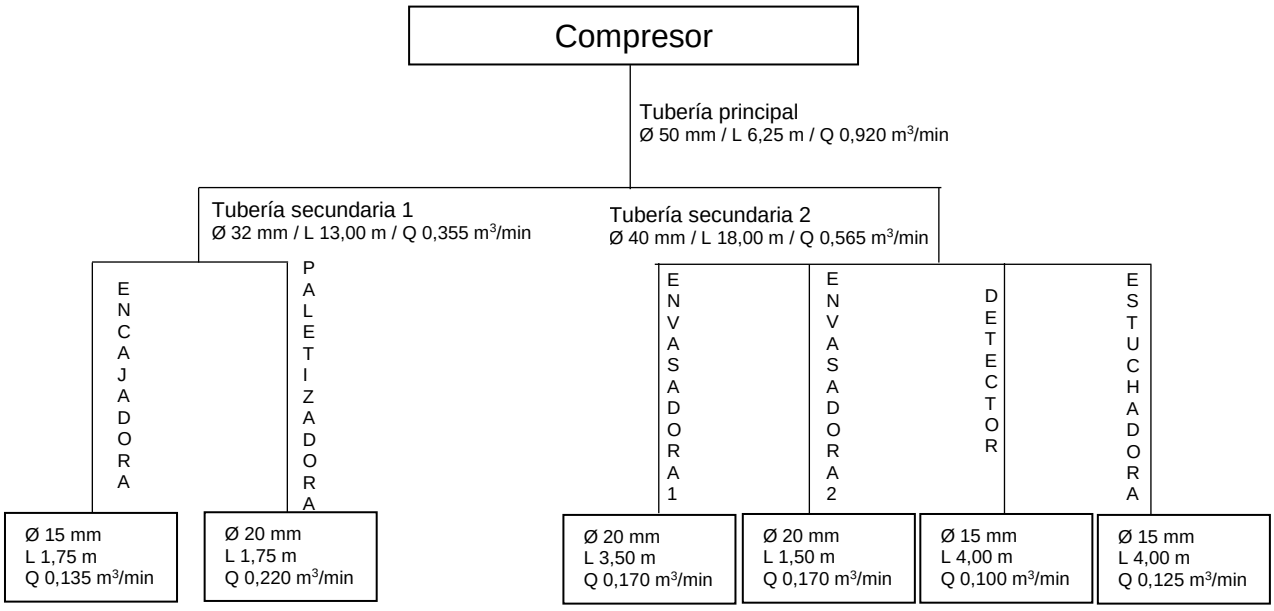


Diagrama 1. Distribución esquemática el circuito de aire comprimido.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 7: MEMORIA AMBIENTAL

INDICE ANEJO 7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. Justificación del anejo 2
2. Descripción del proyecto 2
3. Identificación de impactos y su incidencia en el medio 3
   3.1. Impactos derivados de la construcción 3
      3.1.1. Impactos sobre la atmosfera 3
      3.1.2. Impactos sobre el suelo y el agua 3
      3.1.3. Impactos sobre el paisaje 4
      3.1.4. Impactos sobre la flora y la fauna 4
      3.1.5. Impactos socioeconómicos 4
   3.2. Impactos derivados de la actividad industrial 4
      3.2.1. Impactos sobre la atmosfera 4
      3.2.2. Impactos sobre el suelo y el agua 5
      3.2.3. Impactos sobre la flora y la fauna 5
      3.2.4. Impactos socioeconómicos 5
4. Propuestas de prevención y reducción de los impactos ambientales 5
   4.1. Medidas en la fase de construcción 6
   4.2. Medidas en la fase de explotación 6
5. Conclusión 7

1. JUSTIFICACION DEL ANEJO

El objetivo de este anejo es conocer la situación medioambiental previa y conocer y valorar el impacto que va a sufrir el medioambiente con la construcción y el funcionamiento de una industria de este tipo en el entorno.

En la *Ley 21/2013, de 9 diciembre, de evaluación ambiental* (BOE de 11 de diciembre) las industrias de cereales de desayuno están exentas de realizar una evaluación ambiental ordinaria, según el Anejo I de dicha ley. Del mismo modo el Anejo II también exime a estas industrias de realizar un estudio ambiental simplificado. La justificación está en el siguiente párrafo, extraído del Anejo II de la ley ya mencionada:

> *g) Instalaciones industriales para la fabricación de féculas, siempre que se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:*
>
> *1.º Que esté situada fuera de polígonos industriales.*
>
> *2.º Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.*
>
> *3.º Que ocupe una superficie de, al menos, 1 ha.*

Si bien, este párrafo hace referencia a las industrias de fabricación de féculas, en este proyecto se seguirá esto para realizar la memoria ambiental, debido a que este proyecto se basa principalmente en la transformación de cereales.

Por lo que este proyecto esta eximido de realizar tanto una evaluación como un estudio ambientales simplificado, debido a que la industria se ubica dentro de un polígono industrial, se encuentra a más de 500 m de una zona residencial y tiene una superficie inferior a 1 ha.

También se cumple la reglamentación de la comunidad autónoma del *Decreto Legislativo 1/2015, 12 de noviembre, Ley de prevención ambiental de castilla y león*, así como el cumplimiento del *Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, Ley de prevención y control integrados de contaminación*, dado que la industria que aquí se proyecta no está incluida en su Anejo I.

Por todo esto, en este anejo se realiza una memoria ambiental, identificando los principales impactos de la construcción y puesta en marcha de este proyecto, así como las medidas adoptadas para minimizar estos impactos.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En este proyecto se redacta toda la información para la construcción y puesta en marcha de una industria productora de cereales de desayuno sin gluten en el polígono industrial de Magaz de Pisuerga.

La parcela seleccionada de 6953,41 m^2, se encuentra en el polígono urbanizado que presenta todos los servicios necesarios para la industria y con un uso de suelo categorizado como industrial. El proyecto consiste en la construcción de una industria con una superficie ocupada en la parcela de 2.003 m^2.

Esta industria tendrá una capacidad productora de 800 $\frac{kg}{h}$, con una producción anual de 4.480 toneladas.

3. IDENTIFICACION DE IMPACTOS Y SU INCIDENCIA EN EL MEDIO

En este apartado se van a diferenciar los impactos generados por el proceso constructivo y puesta en marcha de la industria de los producidos por el desarrollo de la actividad de esta.

3.1. Impactos derivados de la construcción

Durante la construcción de la planta se van a generar los siguientes impactos en el medioambiente.

3.1.1. Impactos sobre la atmosfera

- Partículas sólidas y gases: durante el proceso de construcción de la planta se genera por un lado una emisión de partículas sólidas al proceder con la excavación del terreno y el movimiento mismo de las máquinas y los camiones, por otro lado, se emiten a la atmosfera los gases propios de las maquinas por la quema de combustible durante el funcionamiento de las maquinas, así como los olores propios de estos combustibles.

  Si bien estas emisiones tienen un carácter temporal y un impacto mínimo, ya que son reversibles en un periodo de tiempo corto. En este tipo de emisiones es difícil reducir su impacto, dado que son parámetros difíciles de controlar. Los gases son de una importancia mínima, ya que la C-610 pasa junto al polígono.

- Contaminación acústica: durante la construcción se generan multitud de ruidos procedentes de las maquinas involucradas en dichas operaciones. Este también es un impacto temporal, solo existen mientras las maquinas están en funcionamiento, si bien es un impacto bajo perturbando solo a la fauna del entorno, ya que las viviendas del municipio no se encuentran próximas.

3.1.2. Impactos sobre el suelo y el agua

Durante la construcción de la planta se produce un impacto sobre el suelo y el agua circundante a la obra. Los residuos generados son:

- Restos producidos por el personal en la zona de construcción, como restos de comida, bolsas de plástico, papeles, etc.

- Todo el material removido por el movimiento de la tierra en la realización de la obra.

- Restos de la maquinaria como aceite de los motores, piezas estropeadas y piezas extraviadas por los trabajadores.

- Restos de los materiales utilizados para la construcción, sacos, ladrillos, bloques, cartones, madera, etc.

Estos restos producen un impacto medioambiental importante, por lo que se deben tomar medidas para reducir y mitigar este impacto en el suelo y en el agua.

3.1.3. Impactos sobre el paisaje

La construcción de la planta va a producir una variación del paisaje. Esta construcción va a suponer un impacto a largo plazo, dado que esta tiene carácter casi permanente, pero no es de gran importancia, porque esta industria se va a ubicar en un polígono industrial, que ya ha transformado el entorno. Se buscará una forma de reducir este impacto.

3.1.4. Impacto sobre la flora y la fauna

Al ubicar la industria en un polígono ya existente, no se apreciará un impacto directo. La vegetación presente se limita a plantas oportunistas, por lo que no habrá una modificación sustancial de la misma por la facilidad de esta a adaptarse a nuevos entornos.

3.1.5. Impactos socioeconómicos

La instalación de una industria de este tipo va a generar empleos de forma directa durante la construcción por la contratación de obreros, e indirectos en la compra de materiales de construcción, por el alquiler y los conductores de maquinaria. este impacto es positivo por promover el empleo y el desarrollo económico de la zona.

3.2. Impactos derivados de la actividad industrial

Del proceso productivo de cereales de desayuno se deriva una serie de impactos de mayor o menor gravedad que se analizan a continuación:

3.2.1. Impacto sobre la atmosfera

- Emisión de partículas sólidas: durante el mezclado y amasado de la masa, por el movimiento de las maquinas, es posible la emisión de partículas de las diferentes harinas a la atmosfera.

- Emisión de gases: por un lado, durante el proceso productivo se libera a la atmosfera vapor de agua, procedente del extrusionado y de secador de cereales, ya que la masa contiene un 15 % de humedad y el producto un 4% al finalizar el procesado.

Por otro lado, se libera a la atmosfera CO_2 y otros gases de la quema de combustible por parte de los camiones y maquinaria de transporte de materias primas y expedición de producto final. Del mismo modo dentro de este apartado se puede incluir los gases producidos por la generación de la energía eléctrica usada por la industria que no proceda de energías renovables. También se libera CO_2 por la quema de gas natural para la calefacción y calentar el agua.

- Impacto por ruidos: la maquinaria utilizada durante el proceso productivo genera ruidos que pueden resultar molestos, si bien estos se limitan al interior de la planta productiva. Por otro lado, los camiones de transporte de materias primas y de producto acabado generan ruido por el movimiento de estos, afectando al entorno.

- Emisión de olores: la producción de cereales de desayuno genera olores procedentes de la cocción y secado de los mismos, con un olor característico a cereales tostados o pasta cocida. Sin embargo, el impacto de estos dependerá de los vientos de la zona, pudiendo no ser importante debido a que el polígono se encuentra alejado del núcleo urbano.

3.2.2. Impactos sobre el suelo y el agua.

- Residuos sólidos: como residuo solido se puede caracterizar los restos orgánicos de masas que queden en las maquinas o caigan al suelo y las partidas de cereales que no cumplan con los requisitos de calidad del proyecto, así como los restos inorgánicos pertenecientes a los diversos materiales en los que se recepcionan las materias primas (cartón, plástico, metal, …) como los cartones y plásticos en los que se empaquetan los cereales de desayuno.

- Residuos líquidos: efluentes procedentes, generalmente de la limpieza de maquinaria y de las instalaciones. El agua utilizada puede contener una carga orgánico importante por los restos de las masas, así como restos de detergentes y otros productos químicos. Estos vertidos deben depurarse en la depuradora más cercana.

3.2.3. Impactos sobre la flora y la fauna

Al encontrarse la industria en un polígono industrial y próximo al pueblo, el impacto sobre estos parámetros será mínimo, limitándose al movimiento de los camiones de transporte de materias primas y producto acabado.

3.2.4. Impactos socioeconómicos

El funcionamiento de la planta productora de cereales de desayuno va a generar la creación de numerosos puestos de trabajo, favoreciendo el crecimiento económico, diversificando la economía local de la zona y la fijación de población en el mundo rural.

4. PROPUESTAS DE PREVENCION Y REDUCCION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para conseguir reducir y eliminar en lo posible los impactos producidos por la industria planteada en este proyecto y determinados en los puntos anteriores, es necesario el establecimiento de medidas de protección y cuidado del medio ambiente, quedando registrados en esta memoria ambiental.

Como medidas de mitigación de los impactos se señalan diversas alternativas específicas para cada impacto, estableciendo un procedimiento de trabajo para reducir este impacto ambiental. Estas medidas son de carácter preventivo, con el objetivo de variar los trabajos que pueden tener impactos negativos. También se pueden plantear medidas que ayuden a mejorar los impactos positivos del proyecto.

Estas medidas afectaran en diferentes fases del proyecto, abarcando todos los impactos ambientales producidos y dejando margen a actuaciones nuevas.

4.1. Medidas en la fase de construcción

- Los residuos generados durante la fase de preparación del terreno y construcción de la planta se deben tratar de forma adecuada, siguiendo la legislación en vigor, actuando sobre la recogida de estos y trasladándolos a los vertederos autorizados.

- Previo al movimiento de tierra para la cimentación se regará o se humedecerá el terreno para evitar que las partículas de tierra acaben en suspensión en la atmosfera.

- El trabajo se establecerá en las horas diurnas, evitando los trabajos nocturnos.

- Se han de tener en cuenta las normas urbanísticas del municipio que marca las normas y ciertas medidas para la construcción de la industria. Los datos importantes se incluyen en el *Anejo 2. Ficha urbanística.*

- Se decidirá junto con el ayuntamiento la plantación de plantas autóctonas en diversas zonas para minimizar y reducir la contaminación de gases producidos por la maquinaria utilizada en la construcción, esto no solo tendrá un impacto en el momento, sino que también será efectivo a largo plazo.

- Se intentará que la empresa constructora contrate operarios para la construcción que pertenezcan al termino municipal de Magaz de Pisuerga y en su caso de la comarca.

- Se mantendrá toda la maquinaria apunto para evitar las perdidas de piezas y líquidos que puedan contaminar el terreno, siendo necesario en caso de que ocurra de retirarlo inmediatamente y trasladarlo al vertedero correspondiente.



Imagen 1. Situación del vertedero, el punto limpio y una planta de reciclaje de material de construcción.

4.2. Medidas en la fase de explotación

- Se reducirá el consumo de agua, evitando el desperdicio y la contaminación de esta con el uso de detergentes biodegradables. Las aguas sucias se trasladarán hasta la depuradora municipal para ser tratadas.

- La industria será construida con aislamiento acústico, que minimizará los ruidos de la maquinaria del interior. Dentro para los trabajadores se les aportara protección auditiva para evitar lesiones.

- Los residuos orgánicos de la producción serán destinados a la alimentación animal como subproducto interno, no generando residuos y obteniendo un rendimiento de dicho subproducto.

- Los residuos inorgánicos serán separados y reciclados en sus respectivos contenedores. La recogida de estos correrá a cargo del municipio y su traslado hasta los puestos de reciclaje.

- Minimizar el desperdicio de materias primas con un suministro semanal de las mismas y siguiendo el sistema FIFO en los almacenes, mencionado en el *Anejo 4. Ingeniería del proceso*.

- Se minimizará en consumo eléctrico con la utilización de aislamientos térmicos para minimizar las pérdidas de temperatura o las variaciones de esta.

- Se instalarán placas fotovoltaicas para reducir el consumo eléctrico de la planta.

- Se plantarán árboles autóctonos dentro de la parcela que mitiguen el impacto visual de la industria, así como ayudar con el control de temperatura de la industria.

- Parte del agua utilizada en la limpieza puede ser utilizada en el riego de estos por contener productos biodegradables. Del mismo modo parte del agua utilizada en limpieza se guardará en depósitos para su reutilización en los aseos,

- Se instalarán filtros de partículas en los respiradores de la planta para evitar que las partículas producidas durante la elaboración salgan. Esos también servirán para mitigar los olores de la producción.

- Se utilizarán carretillas eléctricas en el interior para reducir el uso de combustibles.

- Se contratará personal del municipio de Magaz de Pisuerga o de la comarca que ayude a fijar población y al crecimiento económico de la zona.

5. CONCLUSIÓN

El proyecto que en este documento se redacta queda exento de presentar una evaluación ambiental, según el Anejo I, así como de presentar una evaluación

ambiental simplificada, según el Anejo II, ambos presentes en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre.

Realizando una valoración en su conjunto de los impactos y las influencias del proyecto en el medio de la fase de construcción y de la de explotación de este, se puede concluir que el impacto producido es limitado, al encontrarse en un polígono industrial, zona adaptada para estos fines. Esto se justifica con un correcto tratamiento de los residuos y la compensación que supone el valorizar la zona con la instauración de una industria como esta en la comarca.

Para reducir y mitigar los impactos producidos, en este documento se sugieren una serie de medidas de prevención en las dos fases del proyecto, construcción y explotación. También hay medidas que ayudaran a aumentar los impactos positivos, aprovechando todas las oportunidades ofrecidas por el medio para un correcto funcionamiento del proyecto.

El estudiante del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Adrián Torres del Blanco, expone bajo su responsabilidad que todo lo citado en el documento del estudio aquí realizado y de aplicación en el proyecto es veraz.

En Palencia, a 24 de julio de 2024



Fdo.: Adrián Torres del Blanco

Alumno del grado en ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 8: PROGRAMACION PARA LA EJECUCION DE LA OBRA

INDICE ANEJO 8. PROGRAMACION PARA LA EJECUCION DE LA OBRA

1. Objeto del anejo 3
2. Caracterización de las actividades 3
3. Organización de las obras 4
   3.1. División de las actividades y asignación de los tiempos 4
   3.2. Identificación de precedentes 5
   3.3. Gráfico Pert 5
   3.4. Holguras 6
   3.5. Calendario de ejecución 6
   3.6. Diagrama de Gantt 9
4. Conclusiones 10

1. OBJETO DEL ANEJO

En este anejo se trata de organizar y preparar un programa para la ejecución de la obra, obteniendo de este modo el tiempo de duración de esta y la fecha de la futura puesta en marcha de la industria.

Para realizar este anejo se divide todo el proceso constructivo en diferentes tareas a las que se les va asignara un tiempo de ejecución. Este tiempo establecido está calculado en base a la mano de obra y a la maquinaria que va a ser utilizada, así como a las características propias de la tarea en curso.

Con todo esto lo que se pretende conseguir es organizar la construcción de las diferentes tareas para que la construcción del proyecto termine en el plazo previsto. Este anejo también va a ayudar al contratista a realizar el acopio de materiales necesarios para cada tarea y plazo y la movilización de los operarios, maquinaria y demás equipos necesarios para realizar dichas tareas. También le va a aportar información al promotor, reflejando las necesidades de financiación con los que debe tener en cuenta en cada fase o tarea de ejecución.

Cabe señalar que el contratista podrá organizar un programa de trabajos propio para adaptar la ejecución de las obras con base a sus conocimientos, medios y forma de trabajar, respetando la duración total previsto en el plan de obra de este anejo, sin suponer un incremento en los costes laborales, ni poner en riesgo la salud de los operarios. Este programa deberá ser aprobado por la dirección facultativa.

2. CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La programación de las obras se ha dividido en las siguientes actividades para conseguir una ejecución eficaz:

A. Consecución de permisos y licencias.
B. Replanteo de las obras.
C. Acondicionamiento del terreno.
D. Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra.
E. Estructuras.
F. Cubiertas.
G. Cerramientos.
H. Divisiones interiores.
I. Instalación eléctrica y fontanería.
J. Aislamientos.
K. Carpintería, cerrajería y vidrios.
L. Mobiliario.
M. Maquinaria y equipamiento.
N. Urbanización y ajardinado.

O. Recepción de la obra.

3. ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS

3.1. División de las actividades y asignación de los tiempos

A continuación, una vez detalladas las actividades que se van a realizar, se determinan tanto la fecha de inicio, como de finalización de las obras, estableciendo la duración de ejecución de cada actividad y la duración total del proyecto. Para el establecimiento de la duración de cada actividad hay que tener en cuenta el calendario laboral de la comunidad en la que se ubique el proyecto, en este caso el de Castilla y León, determinando los días festivos para elaborar un correcto calendario de trabajo. Las jornadas laborales para los operarios será de lunes a viernes, con una duración de la jornada de 8 horas diarias.

Nombre de la tarea	Identif.	Duración (días)	Fecha inicio	Fecha finalización
Consecución de permisos y licencias	A	42	08/01/26	06/03/26
Replanteo de las obras	B	2	06/03/26	08/03/26
Acondicionamiento del terreno	C	5	06/03/26	13/03/26
Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra	D	22	13/03/26	16/04/26
Estructuras	E	20	16/04/26	17/05/26
Cubiertas	F	8	20/05/26	29/05/26
Cerramientos	G	18	29/05/26	24/06/26
Divisiones interiores	H	4	29/05/26	04/06/26
Instalación eléctrica y fontanería	I	16	24/06/26	16/07/26
Aislamientos	J	5	16/07/26	23/07/26
Carpintería, cerrajería y vidrios.	K	15	23/07/26	13/08/26
Mobiliario	L	6	23/07/26	31/07/26
Maquinaria y equipamiento	M	14	23/07/26	12/08/26
Urbanización y ajardinamiento	N	4	13/08/26	19/08/26
Recepción de la obra	O	1	19/08/26	20/08/26
Total		156	08/01/26	20/08/26

Tabla 1. Relación de tareas, fecha de inicio y fin y duración del proyecto.

3.2. Identificación de precedentes

En este apartado se identifica la relación entre las distintas actividades, estableciendo que actividad precede a otra actividad, concatenando todas las actividades de la ejecución y simultaneando parte de ellas.

Actividad	Identificador	Precedente
A	Consecución de permisos y licencias	-
B	Replanteo de las obras	A
C	Acondicionamiento del terreno	B
D	Cimentaciones, saneamientos y toma a tierra	C
E	Estructuras	D
F	Cubiertas	E
G	Cerramientos	F
H	Divisiones interiores	F
I	Instalación eléctrica y fontanería	G, H
J	Aislamientos	I
K	Carpintería, cerrajería y vidrios.	J
L	Mobiliario	J
M	Maquinaria y equipamiento	J
N	Urbanización y ajardinamiento	K, L, M
O	Recepción de la obra	N

Tabla 2. Relación de actividades y dependencia.

3.3. Grafo Pert

En este grafo, se representa gráficamente la dependencia entre las actividades del proyecto, así como los tiempos asignados a cada una de ellas.

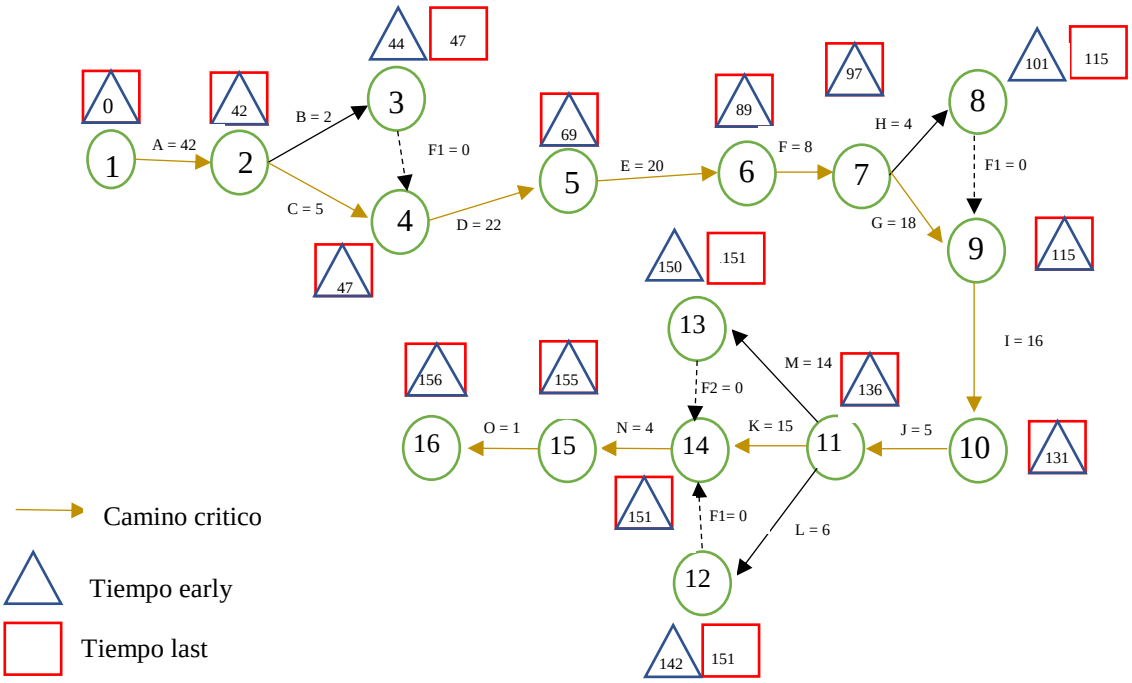


Figura 1. Grafo Pert.

3.4. Holguras

Este punto nos ayuda a identificar los caminos críticos de la ejecución, con los cuales no se puede parar o fallar ya que retrasaría el tiempo establecido para llevar a cabo el proyecto.

Act.	Des.	Pert	t_i	t_j	t_i^*	t_j^*	H_i	H_j	H_{ij}^T	H_{ij}^L	H_{ij}^I	CC
1-2	A	42	0	42	0	42	0	0	0	0	0	SI
2-3	B	2	42	44	42	47	0	3	3	0	0	NO
3-4	C	5	42	47	42	47	0	0	0	0	0	SI
4-5	D	22	47	69	47	69	0	0	0	0	0	SI
5-6	E	20	69	89	69	89	0	0	0	0	0	SI
6-7	F	8	89	97	89	97	0	0	0	0	0	SI
7-9	G	18	97	115	97	115	0	0	0	0	0	SI
7-8	H	4	97	101	97	115	0	4	4	0	0	NO
9-10	I	16	115	131	115	131	0	0	0	0	0	SI
10-11	J	5	131	136	131	136	0	0	0	0	0	SI
11-12	L	6	136	142	136	151	0	9	9	0	0	NO
11-14	K	15	136	151	136	151	0	0	0	0	0	SI
11-13	M	14	136	150	136	151	0	5	5	0	0	NO
14-15	N	4	151	155	151	155	0	0	0	0	0	SI
15-16	O	1	155	156	155	156	0	0	0	0	0	SI

Tabla 3. Cálculo de holguras y caminos críticos.

Como se puede apreciar tanto en el Grafo Pert del punto anterior como en las holguras de este, los caminos 7-8, 11-12 y 11-13 no son un camino crítico, por lo que se pueden realizar estas actividades a la par que otras sin entorpecer el trabajo.

3.5. Calendario de ejecución

En este punto se establece el calendario de ejecución de la obra, en el que se muestra que la mayoría de las actividades son críticas por lo que no disponen de margen de maniobra, teniendo que realizarse la obra en las fechas y tiempos establecidos. Por otro lado, los tres caminos mencionados anteriormente, que no son un camino critico tienen una holgura para comenzar y finalizar su ejecución, indicando el día de ejecución laborable.

Para calcular estas holguras se siguen las siguientes formulas, obteniendo dichas holguras en el calendario de ejecución:

- Identificación de símbolos:

  $\Delta = t_i$ = fecha de inicio más temprana

  $\Delta^* = t_i + H_{ij}^T$ = fecha de inicio más tardía

  $\nabla = t_j^* - H_{ij}^T$ = fecha de finalización más temprana

  $\nabla^* = t_j^*$ = fecha de finalización más tardía

- La actividad B, presenta las siguientes holguras:

$$\Delta = 42\ ;\ \Delta^* = 45\ ;\ \nabla = 44\ ;\ \nabla^* = 47$$

- La actividad H, presenta las siguientes holguras:

$$\Delta = 97\ ;\ \Delta^* = 101\ ;\ \nabla = 111\ ;\ \nabla^* = 115$$

- La actividad L, presenta las siguientes holguras:

$$\Delta = 136\ ;\ \Delta^* = 145\ ;\ \nabla = 142\ ;\ \nabla^* = 151$$

- La actividad M, presenta las siguientes holguras:

$$\Delta = 136\ ;\ \Delta^* = 141\ ;\ \nabla = 146\ ;\ \nabla^* = 151$$

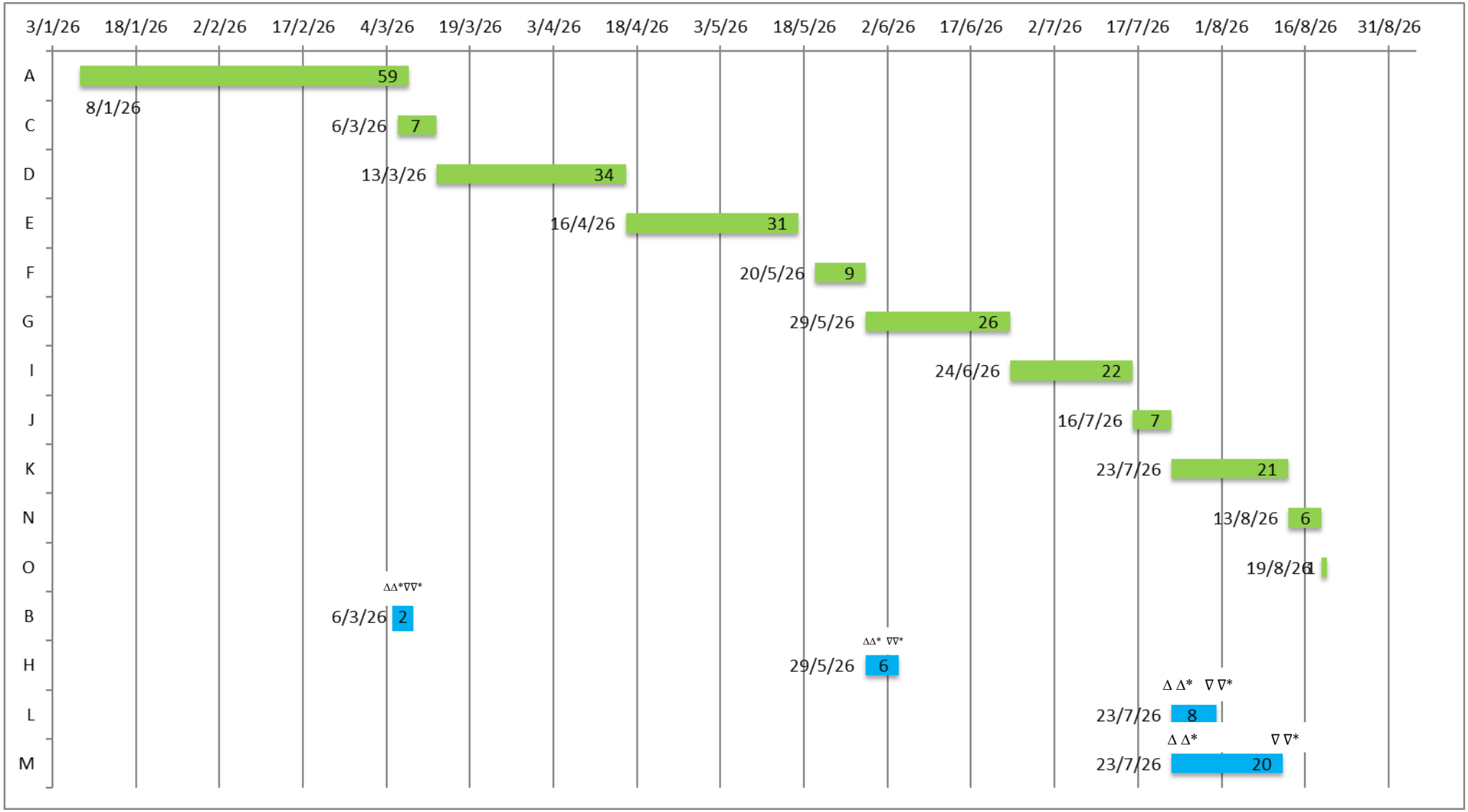


Figura 2. Calendario de ejecución y holguras de los caminos no críticos.

3.6. Diagrama de Gant

Tareas	Fecha de inicio	Fecha final	Días	Días lab.
A	8-1	6-3	59	42
B	6-3	8-3	2	2
C	6-3	13-3	7	5
D	13-3	16-4	34	22
E	16-4	17-5	31	20
F	20-5	29-5	12	8
G	29-5	24-6	26	18
H	29-5	4-6	6	4
I	24-6	16-7	22	16
J	16-7	23-7	7	5
K	23-7	13-8	21	15
L	23-7	31-7	8	6
M	23-7	12-8	20	14
N	13-8	19-8	6	4
O	19-8	20-8	1	1

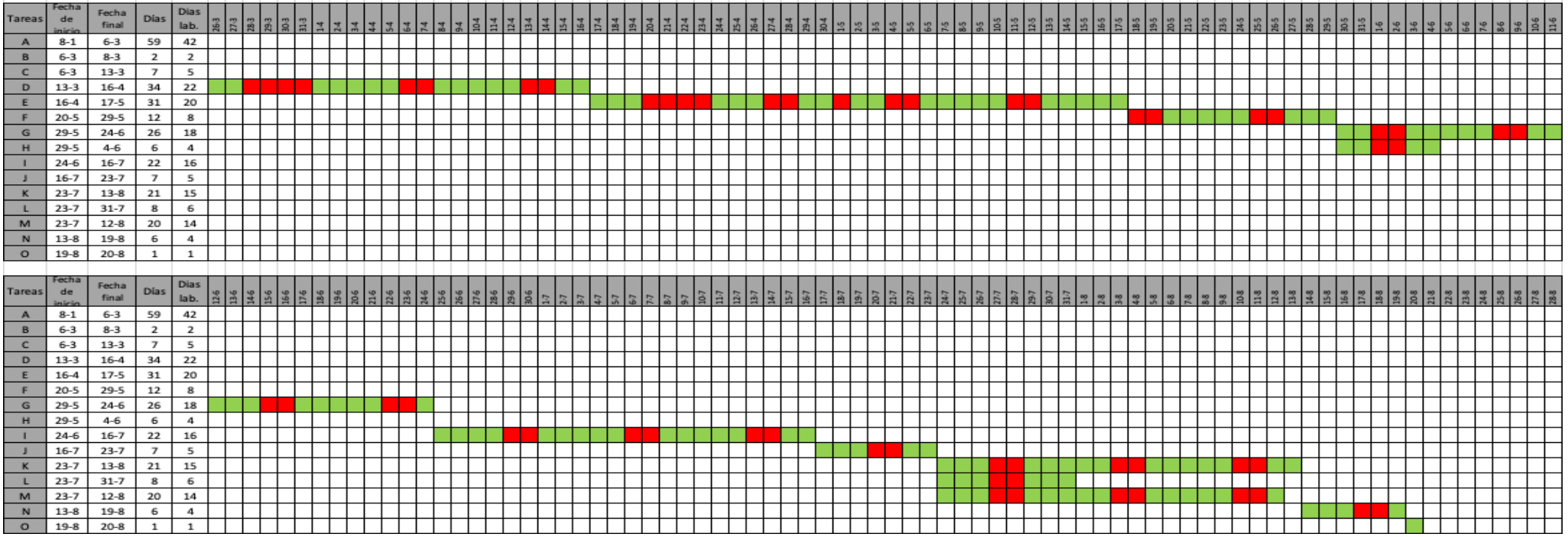


Figura 3. Diagrama de Gantt del desarrollo del plan de ejecución de la obra.

Hay que tener en cuenta que tanto en el calendario de ejecución como en el diagrama de Gantt están detallados los días laborables, así como festivos y fines de semana. Identificando en el diagrama de Gantt de color verde los días laborables y de rojo los fines de semana, vacaciones y festivos.

4. CONCLUSIONES

Una vez detalladas todas las tareas a realizar se determina que desde que se realiza la solicitud de los permisos y licencias, hasta que se entrega la obra, van a transcurrir 156 días laborables. Teniendo en cuenta el calendario de festivos de Castilla y León, así como los fines de semana la ejecución inicia el 8 de enero de 2026 y finaliza el 20 de agosto de 2026

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 9: ESTUDIO DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

INDICE ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

1. Objeto 2
2. Normativa 2
3. Caracterización de los establecimientos industriales 3
   3.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno 3
   3.2. Caracterización por su nivel de riesgo intrínseco 3
   3.3. Sectorización 6
   3.4. Materiales 6
   3.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes 7
   3.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera 7
   3.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento 8
   3.8. Evacuación de los establecimientos industriales 8
   3.9. Riesgo de fuego forestal 8
4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios 8
   4.1. Sistemas automáticos de detección de incendios 8
   4.2. Sistemas manuales de alarma de incendio 9
   4.3. Sistemas de comunicación de alarma 9
   4.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios 9
   4.5. Sistemas hidratantes exteriores 9
   4.6. Extintores de incendio 9
   4.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas 9
   4.8. Otros sistemas 10
   4.9. Sistema de alumbrado de emergencia 10
   4.10. Señalización 10
5. Medidas de prevención contra incendios 11
6. Conclusiones 11

1. OBJETO

Con este anejo se establecen las normas y operaciones diseñadas para cumplir con las exigencias básicas de seguridad en caso de que se dé un incendio en la planta. Para esto se ha de cumplir con la normativa vigente y que es aplicable al proyecto, consiguiendo un nivel de seguridad alto contra incendios, actuando sobre la prevención y la respuesta a los incendios.

En una industria de este tipo hay que controlar la atmosfera explosiva, porque supone un riesgo para el personal y la industria. Se distinguen dos tipos de ATEX: las atmosferas de gas explosivas y las atmosferas con polvo explosivo, esta última será la más peligrosa en la industria aquí proyectada debido a las partículas de polvo generadas por el trasiego de las harinas.

2. NORMATIVA

Actualmente el *Código Estructural, aprobado en el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio,* es el marco normativo que rige y establece las exigencias que tienen que cumplir todos los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Dentro de este se hace referencia a dos reglamentos de protección contra incendios:

- *Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre.*

  En este documento se establecen todas las normas necesarias para el diseño de las construcciones industriales, así como su construcción e instalaciones para mantener la seguridad en caso de incendio.

  Este documento tiene como objetivo establecer los requisitos que las industrias deben cumplir para su seguridad en caso de incendio, así como las medidas de prevención de incendios y las respuestas adecuadas en caso de producirse, limitando su alcance y facilitando su extinción. Todo esto con el fin de lograr minimizar los daños o perdidas que se puedan ocasionar en bienes materiales y personales durante el incendio.

  Por un lado, se encuentras las medidas de prevención de incendios, que tienen como finalidad minimizar la presencia del riesgo de fuego, así como las circunstancias que puedan ocasionarlo. Por otro lado, están las medidas necesarias para controlar el incendio y extinguirlo.

  Esta normativa se aplica en toda industria que estén dirigidas “a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados”, por lo que la industria que se proyecta aquí estará sometido a este reglamento.

- Documento básico de seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la edificación.

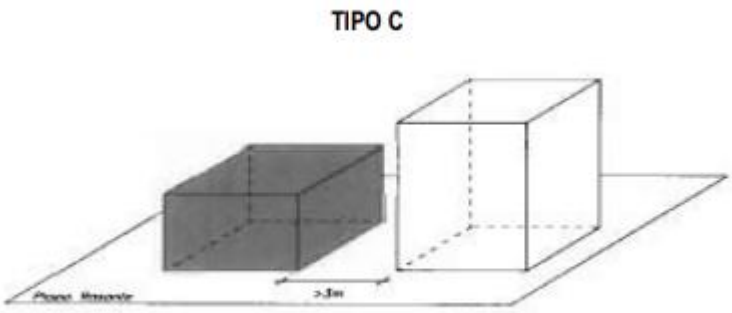
Este nuevo documento, el CTE DB-SI que sustituye al NBE CPI 96, tiene establecido que en los nuevos proyectos se debe incluir un anejo a la memoria en el que se detallan las medidas de protección contra incendios, debiendo indicarse de igual modo en los planos, pliego de condiciones y presupuestos.

3. CARACTERIZACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

3.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno

Según el "Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre", un establecimiento industrial se clasifica por su configuración y su ubicación con respecto a su entorno, otorgando una categoría de tipo C al cumplir con la descripción que se detalla en el reglamento y que se define de la siguiente forma:

- Un establecimiento de tipo C, es aquel que ocupa totalmente un edificio o varios, que está a una distancia superior a tres metros del edificio más próximo de otras industrias colindantes. Estas distancias deberán estar libres de mercancías combustibles o elementos intermedios que puedan propagar el incendio a los aledaños.



Los establecimientos industriales también se clasifican según su riesgo intrínseco.

3.2. Caracterización por su nivel de riesgo intrínseca

En dicho reglamento, para los tipos A, B y C, se considera que el sector o zona de incendio es aquel espacio del edificio que se encuentra cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo establecido para cada material utilizado.

Para realizar los cálculos, es necesario dividir la edificación proyectada en varios sectores de incendio, detallando en este caso tres zonas de estudio:

- Zona 1: esta zona está constituida principalmente por la zona industrial o de producción propiamente dicho. Dentro de esta zona se incluye toda la zona de producción, así como el almacén de materias primas y los silos, aunque estos se encuentran en la parte externa de la planta. La zona construida tiene una superficie total de 1.691,06 m^2. Los silos ocupan una superficie de 85,57 m^2 construidos. En esta zona se puede formar el polvo combustible que genere las ATEX durante las operaciones normales de procesamiento, así como la puesta en marcha o la limpieza de la zona.

- Zona 2: está constituida por el almacén de producto acabado, así como el de residuos, el de limpieza y el de materiales auxiliares, con una superficie construida de 180,57 m^2. En esta zona el riesgo de atmosferas explosivas es menor, pero no inexistente de las partículas de polvo.

- Zona 3: en este caso constituida por la zona no productiva, como aseos, vestuarios, oficinas, recepción, sala de descanso y laboratorio. Todo en dos pisos. Todo ocupa una superficie de 448,8 m^2. En esta zona la presencia de polvo es poco probable y en caso de que lo hubiera su presencia seria limitada en el tiempo, minimizando el riesgo de atmosferas explosivas.

El nivel de riesgo intrínseco de cada zona se evaluará de la siguiente manera:

$$Q_s = \frac{\Sigma_1^i \, q_{si} \cdot \, S_i \cdot \, C_i + \, \Sigma_1^j \, q_{vj} \cdot \, S_j \cdot \, C_j \cdot \, h_j}{A} \cdot R_a$$

Donde:

Q_S = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m^2 o Mcal/m^2.

C_i, C_j = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o Mcal/m^2.

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m^2.

q_{vj} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o Mcal/m^3.

h_j = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

S_j = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2.

R_a =coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (Ra) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2.

Zona 1						
	q_{si}	q_{vj}	S_i / S_j	C_i / C_j	h_j	R_a
Almacén M.P.		3.400	52	1,6	6	2
Sala producción	1.300		1.150	1,3		2
Silos		13.000	120	1,6	10	2
Total			1.322			2
Q_s (Mj/m^2)	**43.268,96**		**Riesgo alto**		**Grado 8**	

Tabla 1. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de la zona 1.

Zona 2						
	q_{si}	q_{vj}	S_i / S_j	C_i / C_j	h_j	R_a
Almacén P.A.		350	138	1,3	6	1,5
Almacén M.Aux.		4.200	41,5	1,6	6	1,5
Almacén limpieza	300		26	1,6		1,5
Almacén residuos		150	15,5	1,3	6	1,5
Total			221			
Q_s (Mj/m^2)	**14.121,96**		**Riesgo alto**		**Grado 8**	

Tabla 2. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de la zona 2.

Zona 3						
	q_{si}	q_{vj}	S_i / S_j	C_i / C_j	h_j	R_a
Oficinas	800		230	1		1
Sala descanso	800		17,5	1		1
Baños y vestuarios	100		52,5	1		1
Laboratorio	200		17,5	1,6		1
Recepción	100		130	1		1
Sala maquinas	200		9	1,6		2
Total			456,5			
Q_s (Mj/m^2)	**480,79**		**Riesgo bajo**		**Grado 2**	

Tabla 3. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de la zona 3.

3.3. Sectorización

Según el reglamento de protección contra incendios, cada sector/zona tiene limitaciones de superficie construida máxima con respecto al tipo de industria y el grado de riesgo. En el caso de este proyecto:

- Zona 1: para un tipo C y un riesgo intrínseco alto de grado 8, se permite una superficie máxima construida de 2.000 m^2, siendo mayor este valor que la superficie proyectada de 1.322 m^2
- Zona 2: al igual que la zona 1 la superficie construida se encuentra limitada a 2.000 m^2, mientras que la superficie proyectada es de 221 m^2.
- Zona 3: para un tipo C y un riesgo intrínseco bajo de grado 2, la superficie máxima construida es de 6.000 m^2, mientras que la superficie proyectada es de 456,5 m^2.

Con estos datos se puede afirmar que el proyecto cumple con la normativa de las superficies máximas construidas. Si bien, estos límites se pueden ver modificados si se instalan rociadores automáticos de agua siempre que no sean exigidos por la normativa.

3.4. Materiales

A continuación, se presenta la clasificación de los materiales que se pueden utilizar para la construcción del proyecto, clasificados por su resistencia al fuego:

Clasificación de los materiales de construcción por su reacción al fuego				
Clasificación según UNE-EN 13501-1				Clasificación s/sistema M
A1 No combustible. Sin contribución en grado máximo al fuego.	**A1**	-	-	Incombustible
A2 No combustible. Sin contribución en grado menor al fuego.	**A2**	s1	d0	M0
	A2	s1	d1	
	A2	s2 s3	d0 d1	M1
B Combustible. Contribución muy limitada al fuego.	**B**	s1 s2 s3	d0 d1	
C Combustible. Contribución limitada al fuego.	**C**	s1 s2 s3	d0 d1	M2
D Combustible. Contribución media al fuego.	**D**	s1 s2 s3	d0 d1	M3 M4 (sin goteo)
E Combustible. Contribución alta al fuego. **F** Sin clasificar. Sin determinación de propiedades.	**Resto de clasificación E-d2 y F**	M4		

Tabla 4. Clasificación de los materiales de construcción por su reacción al fuego.

- Los materiales utilizados para el revestimiento de paredes serán: M0, M1 o M2.m2.
- Los materiales utilizados en los suelos serán: M0, M1 o M2.
- Los materiales de los lucernarios o claraboyas de las cubiertas serán M0 o M1.
- Los materiales de revestimiento de fachadas serán: M0, M1 o M2.
- Los materiales incluidos en las pareces y cerramientos, como los materiales de aislamiento térmico y acústico deben ser: M0, M1 o M2.

3.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos

La normativa en su *art. 4.3 del anejo II* dice: *"En los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta, pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación especifica, situados en edificios tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura"*.

Con esto se impondrán salidas de evacuación de personal a una distancia máxima de separación entre salidas de 25 m.

3.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera

En los edificios tipo C sobre rasante con un riesgo alto y que disponga de un sistema de extracción de humos, se puede tener una estabilidad al fuego de los materiales de la cubierta ligera de al menos R30 (EF-30).

3.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Entre las distintas zonas del proyecto se tienen que disponer materiales con una resistencia de al menos EI 240, como se refleja en el art. 5.2, del anejo II.

3.8. Evacuación de los establecimientos industriales

En las zonas 1 y 2 con alto riesgo de incendio, estará ocupado por 8 personas que se multiplica por un factor de 1,1 (por ser p<100), siendo el valor de P de 8,8, redondeado al entero inmediato superior se obtiene un valor de P igual a 9.

En las zonas con un riesgo alto de incendio se establece 2 salida cada 25 metros, mientras que en el nivel de riesgo bajo 1 salida cada 50 m. Las salidas de las zonas de riesgo se encuentran en la zona 1 en la fachada oeste, en la zona 2 en la fachada sur y en la zona 3 corresponde con la puerta de entrada a la recepción.

Además de todo esto los distintos elementos de conexión como puertas, pasos y pasillos deberán cumplir las medidas establecidas en la norma siendo superior a P/200 = 0,05 m. La anchura libre tiene que ser igual o mayor a 0,8 m. la anchura de la hoja será igual o mayor a 1,2 m para puertas de una hoja y 0,6 m para puertas de dos hojas. La anchura libre de las escaleras y pasillos previstos como evacuación tiene que ser igual o mayor a 1,0 m

3.9. Riesgo de fuego forestal

En rededor de la parcela en la que se ubica el proyecto y a menos de 25 m no existe ningún tipo de masa forestal, por lo que se considera que el riesgo de fuego forestal es inexistente.

4. REQUISITOS DE LAS INTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

El reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, en su artículo 1, expone: *"todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel"*. Además, estos, deberán cumplir con la Directiva Europea de productos de la construcción, desarrollada a través del Real Decreto 1630/1992 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del marcado CE.

4.1. Sistemas automáticos de detección de incendios

Según la normativa en su artículo 3, apartado 3.1, dice que se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los edificios de tipo C,

que su nivel de riesgo intrínseco sea alto y una superficie construida igual o superior a 2.000 m^2, por lo que en este proyecto no serán necesarios.

Ahora bien, para incrementar la seguridad de la industria, así como de todos los empleados, se instalarán detectores de humos.

4.2. Sistemas manuales de detección de incendios

Como se ha mencionado en el punto anterior no son necesarios los sistemas automáticos de alarma de incendios, por lo que es necesario instalar sistemas manuales. Estos convivirán conjuntamente a los sistemas automáticos que se van a instalar para incrementar la seguridad. Se va a instalar un pulsador junto a cada salida de evacuación de cada zona de incendios determinada, cumpliendo con las distancias ya establecidas.

En la zona 1 se van a instalar tres pulsadores junto a las salidas y las salidas de emergencia. En la zona 2 se instalarán dos pulsadores y en la zona tres serán otros dos, uno por planta.

4.3. Sistemas de comunicación de alarma

No es necesario la instalación de estos sistemas al ser la superficie construida inferior a 10.000 m^2

4.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

No son necesarios.

4.5. Sistemas hidratantes exteriores

No se exigen en los edificios tipo C con una superficie inferior a 2.000 m^2.

4.6. Extintores de incendio

Como se detalla en la normativa se instalarán extintores de incendio portátiles en todas las zonas de los establecimientos industriales. Han de ser visibles y tener un acceso fácil, situándose próximos a los puntos donde haya mayor probabilidad de empezar un incendio.

En la zona 1, con un riesgo intrínseco alto se instalarán 7 extintores de polvo de 9 kg con una eficacia mínima 34A 113B, para cubrir una superficie de 1.322 m^2, siendo necesario uno para cubrir los primeros 300 m^2 y uno adicional por cada 200 m^2.

En la zona 2, con un riesgo intrínseco alto, también se instalarán 2 extintores de polvo con una eficacia mínima 34A 113B, para cubrir una superficie de 221 m^2, instalando un extintor a mayores de lo establecido, ya que sería necesario solo uno.

Mientras que en la zona tres se instalara un extintor por planta, extintores de polvo con una eficacia mínima 21A 113B para cubrir las oficinas y la recepción.

4.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas

En la zona 1, que tiene una superficie construida superior a los 500 m^2 y un riesgo de incendio alto, es necesario instalar una boca de incendio

equipada, DN 45 mm, con una simultaneidad de 3 y 90 minutos de autonomía.

4.8. Otros sistemas

No es necesario la instalación de ningún otro tipo de instalación o sistema de apagado de incendios al no cumplir con los requisitos que obligarían a su instalación.

4.9. Sistema de alumbrado de emergencia

No es necesario la instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, dado que el edificio planteado se encuentra sobre rasante y P es inferior a 10.

El alumbrado de emergencia se instalará en los espacios donde se encuentran instalados los cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicio o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento. Este alumbrado tiene que estar provisto de una fuente de energía propia y debe entrar en funcionamiento al producirse un fallo del 70% de su tensión nominal de servicio. Deben tener al menos una autonomía de una hora y disponer de una iluminancia de cinco lx en los espacios donde se encuentran los cuadros y centros de control.

4.10. Señalización

En este punto se identificarán las distintas señales que se van a ubicar en la planta y que deben cumplir los requerimientos que aparecen en las normas UNE 23003, UNE23034 y UNE 23035, así como por lo dictaminado en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.













5. MEDIDAS DE PREVENCION CONTRA INCENDIOS

En este apartado se definen las distintas medidas a tomar para evitar o minimizar los riesgos de formación de incendios.

- Queda prohibido fumar en todo el interior de la parcela donde se ubica la industria, siendo obligatorio salir de la misma.
- Se debe mantener todo limpio, depositando los residuos en sus respectivos recipientes. Reduciendo de esta manera los posibles combustibles de ignición.
- Todo aparato eléctrico que no se encuentre en uso deberá ser desconectado siempre que sea posible. Del mismo modo se revisarán los puestos de trabajo al finalizar la jornada laboral.
- Se respetarán las fichas técnicas al emplear los productos químicos inflamables.
- Los sistemas, señales y equipos de protección contra incendios se van a verificar periódicamente, comprobando el estado de limpieza, su visibilidad y funcionamiento de estos.
- Se realizarán inspecciones y mantenimientos periódicos de todos los equipos eléctricos, cables y cuadro de mandos, maquinaria, sistemas de calefacción y ventilación, etc.
- Se realizarán cursos de formación de prevención y actuación frente a los incendios para todo el personal de la planta.
- Los equipos eléctricos deberán estar protegidos contra la entrada de polvo para minimizar el riesgo de ATEX.
- Se procederá con una limpieza exhaustiva y una recogida del polvo generado de forma diaria, minimizando el riesgo de las ATEX.

6. CONCLUSIONES

Tras el análisis de la normativa, se define la estructura del edificio de tipo C con un riesgo intrínseco alto de grado 8, dividendo el edificio en tres zonas, las dos primeras con un riesgo intrínseco alto de grado 8 y uno de riesgo intrínseco bajo de grado 2.

Se va a instalar un sistema automático de detección de incendios, si bien no es necesario debido a las características del proyecto, pero se instala como medida complementaria de seguridad. Se van a instalar, igualmente, sistemas manuales de alarma de detección de incendios situando 3 en la zona 1 y 2 en cada una de las zonas restantes. Junto a estos sistemas se pondrán las conocidas luces de emergencia o alumbrado de emergencia, así como la señalización pertinente. Todo esto queda identificado en el Documento II: planos, en el plano de instalación de protección contra incendios.

Junto a los sistemas de detección de incendios se tomarán medidas de prevención de incendios para reducir la probabilidad de que estos ocurran.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 10: ESTUDIO DE PROTECCION CONTRA EL RUIDO

INDICE ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCION CONTRA EL RUIDO

1. Objeto 3
2. Perturbaciones por ruidos 3
3. Aislamiento acústico de los edificios 5
   3.1. Elementos constructivos 6
4. Contenido mínimo del proyecto 6
5. Conclusiones 7

1. OBJETO

Este anejo tiene por objeto el estudio del ruido generado por la industria para poder limitar dicho ruido y las molestias generadas por el trabajo diario de la industria.

Se van a estudiar todos los elementos que causan los impactos acústicos, para reducir los niveles de estos en la medida de lo posible. Se van a estudiar por un lado los niveles acústicos generados por la maquinaria y los procesos productivos y por otro el grado el grado de insonorización de la propia industria, comprobando que no se superan los niveles máximos permitidos.

Diversa normativa se encuentra vigente que limita la cantidad de ruido que se puede emitir y que no perjudique a los trabajadores o al entorno. Estas serán de obligado cumplimiento para todas las actividades que estén en funcionamiento o en fase de construcción y que generen ruidos o vibraciones con niveles superiores a lo establecido.

La normativa principal que por la que se va a regir el proyecto es el CTE DB HR, de protección frente al ruido, así como la ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y león.

Otra de la normativa en la que nos vamos a basar es en la ordenanza municipal para la protección del medio ambiente contra las emisiones de ruidos y vibraciones del ayuntamiento de Palencia.

2. PERTURBACIONES POR RUIDO

Atendiendo a la ordenanza municipal para la protección del medio ambiente contra las emisiones de ruidos y vibraciones, ningún tipo de actividad, instalación o establecimiento podrá emitir niveles sonoros superiores a los que están establecidos en dicha normativa, quedando excluido el ruido ambiental.

En el Anejo I de dicha normativa están detallados los niveles de emisión de ruidos al exterior, siendo los limites los siguientes:

	Laeq5sdB(A)	
Área receptora exterior	Dia (8h – 22h)	Noche (22h – 8h)
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3: área tolerablemente ruidosa: - **Uso de oficinas o servicios y comercial** - **Uso recreativo y espectáculos**	 60 63	 50 53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

Tabla 1. Niveles sonoros permitidos por áreas y horarios.

Las distintas áreas acústicas exteriores se diferencian en:

- Tipo 1. Área de silencio: es una zona de alta sensibilidad acústica, los territorios dentro de esta área necesitan una protección acústica muy alta para no dañar el entorno.
- Tipo 2. Área levemente ruidosa: este tipo de zona posee una sensibilidad acústica considerable, por lo que estas zonas requieren de una protección alta contra el ruido emitido.
- Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa: en esta área se incluyen zonas con uso de oficinas y/o servicios. Son zonas con una sensibilidad acústica moderada, por lo que necesitan una protección media contra los ruidos.
- Tipo 4. Área ruidosa: en esta área se incluyen las zonas con un predominio de uso industrial. Tienen una sensibilidad acústica baja por lo que la protección contra el ruido puede ser mínima.

El proyecto se encuentra ubicado en un polígono industrial, alejado del núcleo urbano y junto a una via de circulación de alta capacidad, por lo que el proyecto se puede situar en un tipo 4 debido a que es una industria de cereales de desayuno, pero que las limitaciones de emisión de ruido pueden quedar limitadas al encontrarse en el polígono industrial y alejado del núcleo urbano.

Dentro de los distintos trabajos, tenemos los trabajos temporales y excepcionales, como pueden ser las obras (construcción, reparación rehabilitación o demolición), ya sean públicas o privadas, no pueden realizarse en horario nocturno. Durante la jornada diurna no se podrán superar los límites establecidos en el Anejo I del reglamento, a una distancia de 5 m, tomando las medidas necesarias para que esto sea así.

Los artículos 15 y 16 de esta ordenanza dicen:

- Artículo 15: proyectos de instalación.
  - No podrán instalarse maquinas o motores en cualquier instalación industrial sobre paredes, forjados y otros elementos estructurales sin estar dotados de los correspondientes elementos de amortiguación y corrección de sus emisiones de ruidos y vibraciones, salvo que el alejamiento de las viviendas respecto al foco de emisión, garantice que en estas no se superan los niveles de inmisión que se indican en los anexos de esta ordenanza.
  - La instalación de forjados estructurales de los elementos citados en el párrafo anterior, se justificará mediante los correspondientes cálculos que acompañaran a los proyectos de instalación que obligatoriamente deben presentarse ante la administración municipal en el expediente para la obtención de la licencia de actividad.
- Artículo 16: separación de paredes.
  - No podrán ubicarse maquinas o motores de forma que su envolvente exterior quede a una distancia inferior a 2 metros de

elementos medianeros con viviendas, salvo que se justifique al ayuntamiento, con carácter previo a su instalación, la imposibilidad de emplazamiento en las distancias requeridas y se acredite la ejecución de las medidas correctoras apropiadas para evitar que se superen los valores limite establecidos.

En esta ordenanza también se definen diferentes medidas o prescripciones para proteger tanto el ambiente exterior como el interior. Estas medidas están recogidas en el artículo 22, de las cuales se destacan las siguientes:

- Prescripciones para la protección del ambiente exterior.
  - En todas las edificaciones los cerramientos exteriores deberán poseer un aislamiento acústico global que proporcione la absorción mínima para los ruidos aéreos establecidos en el documento básico DB-HR protección frente al ruido del código técnico de la edificación, que se adecuaría en todo caso a modificaciones futuras o nuevas normativas que se establezcan respecto al aislamiento en la construcción.
  - Los elementos constructivos y de insonorización de los recintos en que se alojen actividades e instalaciones industriales, comerciales o de servicios, deberán poseer capacidad suficiente para la atenuación acústica del exceso de nivel de presión sonora que se origine en el interior de los mismos, e incluso si fuera necesario dispondrán de sistemas de aireación inducida o forzada dotadas de silenciadores o que permitan el cierre de los huecos y ventanas existentes o proyectados, siendo responsable de incrementar el aislamiento necesario el titular del foco de ruido.
- Prescripciones para protección del ambiente interior:
  - En todas las edificaciones los cerramientos exteriores se ajustarán a lo dispuesto en la prescripción primera del apartado anterior.

Para las cubiertas se utilizarán paneles sándwich que tendrán un índice de reducción sonora de 27 dB. Para los cerramientos el material constructivo seleccionado son las fábricas de bloques de termoarcilla de 19 cm de espesor tienen un índice de reducción sonora de 47,5 dB.

3. AISLAMIENTO ACUSTICO DE LAS EDIFICACIONES

Dentro de este proyecto se cumple toda la normativa que se encuentra en vigor a fecha de redacción del mismo, sin superar los límites máximos acústicos establecidos en ella.

Los muros exteriores de la industria proyectada cuentan con el aislamiento necesario para minimizar el impacto de ruido al exterior generado por las diversas maquinas e instalaciones, aparte del material constructivo de estos muros, que igualmente ayudan a reducir el impacto sonoro.

3.1. Elementos constructivos

La industria que aquí se proyecta, cuenta con los materiales necesarios para minimizar su impacto acústico y será construida teniendo en cuenta la capacidad productora de ruido de la distinta maquinaria de la industria.

A continuación, se detallan los valores de aislamiento acústico de los distintos elementos constructivos.

- Elementos constructivos verticales: la fachada de la industria está proyectada para su construcción con fabrica de bloques cerámico aligerados de un espesor de 14 cm, con dimensiones de 30x19 cm, para revestir. Debido a las cámaras de aire posee gran capacidad de aislamiento térmico y acústico. Con una densidad de 938 $\frac{kg}{m^3}$. Con un mortero a base de cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, de color gris, según UNE-EN 197-1.

  El interior revestido de piezas de azulejo de 200x300 mm de color blanco y acabado mate en la zona de producción. En el exterior se utilizará un revestimiento pétreo.

  Para las divisiones interiores se va a utilizar una fabrica de ladrillo cerámico para revestir de 7 cm de espesor y dimensiones de 33,16 cm

- Elementos constructivos de la cubierta: en las cubiertas se utilizarán paneles sándwich aislantes de acero, de 30 mm de espesos. El alma de densidad 40 $\frac{kg}{m^3}$.

4. CONTENIDO MINIMO DEL PROYECTO

En la norma ya citada, en su articulo 32, se refiere a la obtención de la licencia para la primera ocupación de un edificio, por lo cual el promotor, tiene que presentar un informe realizado por una entidad de evaluación acústica que justifique:

- Que se cumple “in situ” con los aislamientos exigidos en el documento básico DB-HR de protección frente al ruido del código técnico de la edificación o modificaciones posteriores.

- Que las instalaciones comunes del edificio no producen niveles sonoros “in situ” superiores a los valores límites establecidos.

En el artículo 34 del ordenamiento municipal se tratan los distintos métodos de evaluación de los niveles de ruido, siendo las siguientes:

- La evaluación se llevará a cabo en el lugar en que su valor sea más alto y, si fuera preciso, en el momento y situación en que las molestias sean más acusadas.

- Las mediciones se realizarán conforme al siguiente protocolo:

  - En el interior de recintos se deberá medir con las puertas y ventanas cerradas.

- En el exterior de recintos se medirá a 1,5 m de las fachadas o límites de las propiedades que puedan estar afectadas. La velocidad del viento para que la medida se dé por válida debe ser inferior a 3 $\frac{m}{s}$.
- El equipo de medida se situará sobre un trípode, salvo que no se pueda.
- Se emplearán al menos tres posiciones de medida distintas, separadas, si es posible, al menos 0,7 m entre ellas.
- En cada recinto o zona receptora considerada se aplicará un procedimiento de muestreo consistente en realizar una serie de tres medidas del Laeq dB(A), de 5 segundos cada una, y cada medida separada 3 minutos de la anterior.
- El nivel de inmisión sonora medido en cada punto se corregirá por el nivel de ruido de fondo existente en dicho punto siguiendo en protocolo establecido en el Anexo V.1 de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León o norma que lo sustituya.
- Las mediciones de niveles sonoros se realizarán utilizando sonómetros de clase 1 conforme a la Norma UNE-EN 61672-1-2 o norma posterior que la sustituya.

5. CONCLUSIONES

Con todo se puede afirmar que los materiales que se van a utilizar para la construcción del proyecto ofrecen un aislamiento adecuado según la normativa y bajo la premisa de calidad de vida de las personas que trabajan en la industria. Estos materiales debido a su espesor, así como a la unión de otros materiales otorgan un aislamiento acústico optimo.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 11: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGETICA

INDICE ANEJO 11. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGETICA

1. Objeto 3
2. Líneas de actuación 3
3. Aplicación del CTE DB HE 4
   3.1. HE0 Limitación del consumo energético 5
   3.2. HE1 Condiciones para el control de la demanda energética 5
   3.3. HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas 5
   3.4. HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación. 6
   3.5. HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. 6
   3.6. HE5 Generación mínima de energía eléctrica 7
4. Identificación y evaluación de los aspectos energéticos 7
   4.1. Iluminación 8
   4.2. Materiales constructivos 8
   4.3. Agua caliente sanitaria 8
   4.4. Otras instalaciones 8
5. Control operacional 8
6. Mantenimiento energético 9
7. Acción correctiva y preventiva 9
8. Conclusiones 9

1. OBJETO

El objeto de este anejo es el establecimiento de medidas que puedan paliar el consumo energético producido por los procesos productivos o por la presencia de personas en oficinas.

El consumo energético, hoy día, es uno de los aspectos fundamentales para el buen funcionamiento y la viabilidad de cualquier industria. La energía consumida junto con las inversiones necesarias para llevar a cabo el proceso productivo (construcción incluida) suponen uno de los gastos más importantes del proyecto a tener en cuenta.

Para reducir parte de estos costes, la forma más efectiva es el ahorro energético, siendo la forma más eficaz, la más rentable porque reduce costes y la más sostenible porque se reduce la emisión de gases de efecto invernadero.

Para conseguir todo esto, en este anejo se va a aplicar el Código Técnico de la Edificación dentro del cual se encuentra el Documento Básico de Ahorro de Energía (DB HE). Este documento establece reglas y procedimientos que van a permitir cumplir requisitos básicos de ahorro de energía. Los requisitos de la norma tienen como fin conseguir un uso racional de la energía, reducir el consumo y promover la energía de fuentes renovables.

Dentro del CTE, en su artículo 15 de la parte I, se establecen las siguientes definiciones:

- El objetivo del requisito básico “ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a limites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objeto, los edificios se proyectarán, construirán, utilizaran y mantendrán de forma que se cumpla las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El documento básico “DB-HE Ahorro de Energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2. LINEAS DE ACTUACION

Mediante las medidas de eficiencia energética se van a establecer unas metas energéticas, consiguiendo una mejora en la gestión energética y una mejora continua de la eficiencia energética.

Con la aceptación de este proyecto y bajo las premisas del promotor de un proyecto lo más sostenible posible, se establece el compromiso de llevar a cabo las medidas de eficiencia energética necesarias.

- Se define el alcance y los límites del sistema energético.

- Se valora el impacto del uso de energía en el proyecto.
- Inclusión de un compromiso que asegure la disponibilidad de información y de todos los recursos que sean necesarios para lograr los objetivos de eficiencia energética.
- Establecimiento y revisión de los objetivos de eficiencia energética.
- Se informa a todo el personal de las medidas y objetivos de eficiencia energética aplicadas.
- Se revisan periódicamente los objetivos y se actualizan de manera que se logre incrementar la eficiencia energética

3. APLICACIÓN DEL CTE DB HE

Son diversos los factores que hay que tener en cuenta a la hora de elaborar este anejo, como son:

- Cultura energética: se formará a toda la plantilla y se mantendrá informada a toda la organización en lo referente a las medidas para conseguir esta eficiencia energética.
- Control energético: análisis del nivel de gestión de gasto energético a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- Innovación tecnológica: valoración del grado de actuación en la industria en lo referido a medios técnicos aplicados en las instalaciones de producción y en servicios generales.
- Mantenimiento: se realizarán los mantenimientos periódicos establecidos para las instalaciones y maquinarias con el fin de mantener apunto todas las instalaciones y mantener bajo control el consumo energético de las mismas.

El CTE DB HE se compone de diversos apartados que se resumen en los siguientes puntos:

- HE0 Limitación del consumo energético.
- HE1 Condiciones para el control de la demanda energética.
- HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas.
- HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.
- HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.
- HE5 Generación mínima de energía eléctrica.

En el objeto de documento establece que la correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Ahorro de energía”.

Según se expone en el DB HE hay que tener en cuenta diversas características de las edificaciones, para reducir y limar la demanda y el consumo de energía de la forma más eficaz:

- El uso del edificio.
- El clima de la localidad donde se encuentra ubicada la industria/edificio.
- Los regímenes de invierno y verano.
- Las características de aislamiento térmico de los cerramientos.
- La permeabilidad del aire y la exposición solar.
- Las condensaciones negativas en las superficies.
- Intercambios de calor en los puentes térmicos.

También hay que tener en cuenta otros aspectos como las instalaciones térmicas, las instalaciones de la iluminación, las condiciones de funcionamiento y la ocupación de las salas, el confort térmico de los trabajadores, así como el lumínico y la calidad del aire, que se encuentran descritas en el R.D. 235/2013, de 5 de abril.

El consumo energético que se produce en una industria viene producido por los elementos de iluminación, la maquinaria y equipos, de la climatización, del agua caliente sanitaria y de los procesos productivos.

3.1. HE0 Limitación del consumo energético

Este apartado establece ciertas pautas en las que el consumo energético debe ser satisfecho, en la medida de lo posible, con el uso de energía producida mediante fuentes renovables.

Las distintas zonas del proyecto han de tener una capa aislante térmica que sea capaz de reducir la demanda de energía necesaria para llevar a cabo la actividad teniendo en cuenta la ubicación, la orientación y el uso de la industria.

Se excluyen de este ámbito de aplicación aquellas zonas de baja demanda energética de edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales o partes de los mismos. Así como aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales.

3.2. HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

La energía primaria es aquella energía que es suministrada al edificio procedente de diversas fuentes y que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación previo. Es la energía contenida en los combustibles y otras fuentes de energía.

En el documento se marcan diversas exigencias como es que los edificios deben disponer de una envolvente térmica que limite las necesidades de

energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, teniendo en cuenta las estaciones del año, así como el uso del edificio.

Las características de estas envolventes deben evitar la descompensación de la calidad térmica en los diferentes espacios en el invierno.

También se deben limitar las transferencias de calor entre las distintas unidades o salas del edificio.

Y se limitaran los riesgos debidos a condensaciones, que pueden mermar la vida útil de la envolvente térmica.

3.3. HE2 Condiciones de las instalaciones térmicas

En este documento se dice que las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes y que actualmente se encuentra desarrollada por el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

3.4. HE3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este apartado:

a) Las instalaciones interiores de viviendas.

b) Las instalaciones de alumbrado de emergencia.

c) Los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.

d) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.

e) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2.

f) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

3.5. HE4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para el agua caliente sanitaria incluyendo las perdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de agua caliente sanitaria sea inferior a 5.000 $\frac{l}{dia}$.
En el Anejo F del CTE DB HE quedan reflejados las demandas orientativas de agua caliente sanitaria.

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

Tabla 1. Demanda orientativa de agua caliente sanitaria para usos distintos del residencial privado.

3.6. HE5 Generación mínima de energía eléctrica

Esto se aplicará a los edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m^2 construidos; las ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m^2; edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m^2 de superficie construida. Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

4. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS ASPECTOS ENERGETICOS

Aquí se evalúan los elementos consumidores que demandan la energía, incidiendo en aquellos que se pueda reducir el consumo.

4.1. Iluminación

La iluminación de las distintas zonas de la industria es uno de los consumos energéticos más importantes. El consumo dependerá del tamaño y del tipo de industria, así como del clima y la orientación de la misma. El consumo eléctrico para iluminación suele oscilar en torno al 25% pudiendo reducirse este consumo entre un 25 y un 90%, esta oscilación depende de los elementos lumínicos utilizados y del aprovechamiento de la luz natural.

4.2. Materiales constructivos

Por un lado, en la construcción se utilizarán materiales que retrasen el intercambio de temperaturas del interior con el exterior.

Por otro lado, las superficies interiores dispondrán de materiales de un color claro que favorezcan la reflexión de la luz, pudiendo reflejarse hasta un 80% de la luz.

4.3. Agua caliente sanitaria

En general, calentar el agua no supone un consumo importante, pero de igual modo se puede actuar sobre este elemento. El calentamiento de agua se lleva a cabo con la utilización de calderas de agua caliente, que para obtener un buen rendimiento es necesario dimensionar las necesidades de agua caliente de la forma correcta, adecuando la potencia al consumo de agua caliente.

4.4. Otras instalaciones

La climatización de la planta puede regularse en parte, de forma natural con una orientación adecuada, un dimensionado optimo y con controles de temperatura. También influirán el tipo de cerramiento utilizado, los elementos constructivos y de aislamiento, etc.

La maquinaria utilizada en los procesos productivos consumirá una buena parte de energía, debiéndose controlar el consumo de las mismas y su utilización de la forma más eficaz.

5. CONTROL OPERACIONAL

Durante el proceso productivo es necesario evaluar las operaciones y los procesos asociados analizando sus consumos energéticos, asegurando el control del consumo y analizando la posibilidad de reducir su consumo energético.

Con estos controles y la mejora continua, conseguiremos un buen aislamiento contra las fugas, mejoras de control, aumento de la disponibilidad, reducir el sobre consumo de aparatos por averías, etc.

Como ya se ha mencionado en el *Anejo 4. Ingeniería del proceso*, se contará con una persona encargada del mantenimiento de la fábrica, que llevara el control de los consumos y revisará que el funcionamiento de todo sea correcto.

6. MANTENIMIENTO Y MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGETICA

Aquí se detallan distintas medidas de eficiencia energética, así como de mantenimiento:

- Identificar los equipos de mayor consumo energético.
- Utilización de placas fotovoltaicas, para la producción de energía.
- Mejorar el mantenimiento energético y los procesos operativos.
- Utilización de sensores de movimiento para evitar que las luminarias permanezcan encendidas.
- Identificar los equipos que mayor consumo energético poseen para realizar un control exhaustivo.
- Reutilización del agua de diversos procesos para el uso en los sanitarios.
- Utilización de un buen aislante térmico para minimizar los intercambios de calor.
- Instalación de claraboyas en la cubierta para facilitar la iluminación natural.
- Revestir las paredes de material fácil de limpiar, de color claro y que refleje gran parte de la iluminación.
- Se inspeccionarán los equipos de forma periódica.
- Actuar de forma coordinada con el departamento de producción para reducir los costes productivos y de consumo energético.

Para lograr todo esto, también es necesario conocer detalladamente los consumos de todos los equipos y de equipos similares, para que en caso de aumento de consumo energético excesivo conocer si se debe a causas operáticas o al mal funcionamiento de alguno de los equipos.

7. ACCION CORRECTIVA Y PREVENTIVA

Todas las acciones acometidas en el mantenimiento se deben gestionar e identificar como no conformidades, registrando los requisitos de mejora del sistema de eficiencia energética, siguiendo la norma UNE-EN 16001:2009, y se iniciaran las acciones para corregir los incidentes, así como las medidas preventivas.

8. CONCLUSIONES

Hoy día es importante controlar el consumo energético, para lo que es muy útil la eficiencia energética, analizando los consumos durante los procesos productivos y la relación y dependencia directa e indirecta entre distintos factores.

Se debe disponer de un sistema que gestiones el dúo producción – consumo energético, donde se analiza la relación entre los dos y se deben integrar

herramientas para la mejora y la optimización de los procesos productivos y del consumo de estos.

Un proceso productivo eficiente consume menos energía por lo que se emiten menos gases de efecto invernadero a la atmosfera, se reduce la cantidad de desperdicios producidos, se optimizan los recursos utilizados durante el proceso, se minimizan los costes de la producción, se aumenta la competitividad, consiguiendo que la industria sea más respetuosa con el medio ambiente.

A continuación, se detallan todos los materiales e instrumentos utilizados para favorecer la eficiencia energética:

- Para los cerramientos se utilizará fábrica de bloques de termo arcilla de 19 cm de espesor.
- Por la parte externa de los cerramientos se instalarán losetas de piedra natural.
- Por el contrario, por la parte interna en la zona de producción las paredes irán recubiertas de resinas de color blanco y aptas para la industria alimentaria.
- La cubierta será de panel sándwich.
- Los cerramientos en la zona de producción dispondrán de ventanas fijas para permitir el paso de luz natural, del mismo modo que la zona de oficinas contara con ventanas.
- Para la calefacción se utilizará una caldera de aerotermia.
- Todas las luminarias serán tipo led.
- Se utilizarán sensores de movimiento y de luz, para garantizar una iluminación adecuada y que no se queden luces encendidas innecesariamente.
- Todos los equipos y maquinarias contaran con interruptores on/off, para evitar que ninguna maquina o equipo no necesario se mantenga en stand by.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 12: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN

Alumno: Adrián Torres Del Blanco
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

INDICE ANEJO 12. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN

1. Objeto 3
2. Agentes intervinientes 3
   2.1. Identificación 3
   2.2. Obligaciones 3
3. Normativa y legislación 4
4. Identificación de los residuos producidos en la construcción y demolición de la obra 5
5. Estimación de la cantidad de los residuos producidos en la construcción y demolición de la obra 6
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos . 9
7. Reutilización, valorización o eliminación de los residuos 10
8. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos 12
9. Conclusiones 14

1. OBJETO

En este anejo se desarrolla todo lo relacionado con la gestión de los residuos producidos durante la construcción y demolición del proyecto.

Según el *Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* queda definido como residuo de construcción y demolición cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo con la definición de "residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición. Son residuos generalmente inertes, como tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigos, restos de pavimentos asfalticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y todos los desechos que se producen durante el movimiento de tierras y construcción de edificaciones, así como los generados durante la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

2. AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTION DE RESIDUOS

Son varios agentes los que intervienen en la gestión de residuos, estos son el promotor (productor de residuos), el constructor (poseedor de residuos) y el gestor, los cuales cada uno tienen sus propias obligaciones.

2.1. Identificación

- Promotor: es esa persona física o jurídica titular del proyecto. En el proyecto que aquí nos ocupa el promotor es Aday López Negrillo. El al ser el promotor del proyecto es el productor de los residuos.

- Constructor: a falta de la aprobación definitiva del proyecto por parte del promotor, este ha de encontrar al constructor, es decir, el poseedor de los residuos generados durante la construcción o demolición.

- Gestor: es aquella persona pública o privada, que se encarga de gestionar cualquier operación de la gestión de residuos, como pueden ser la recogida, el transporte, la valorización y eliminación de los residuos.

2.2. Obligaciones

- Promotor: el promotor es el productor de residuos y este tiene que tener toda la documentación que acredite que los residuos generados durante la construcción son gestionados de forma adecuada, siendo entregados en instalaciones de valorización o de eliminación para que sean tratados por gestores adecuados. El productor tiene que estar inscrito en el registro de productores de residuos en la comunidad de Castilla y León.

- Constructor: este deberá presentar al promotor un plan en el que se detalle la gestión de los residuos generados durante la construcción y demolición, en el que quede reflejado como va a llevar aquellas obligaciones que le incumban en dicha gestión. Este documento debe ser aprobado por la dirección facultativa. En el deberá constar lo siguiente:

- Debe constar la cantidad aproximada de los residuos que se esperen generar, identificando aquellos de carácter peligroso.
- Los detalles de prevención, reutilización, reciclado y eliminación de todos los residuos.
- Medidas preventivas y económicas.
- Localización de los centros destinados al reciclado y eliminación de los distintos residuos.
- El coste aproximado de todas las operaciones.

- Gestor: según la legislación debe cumplir con las siguientes obligaciones:
  - Ha de registrar como mínimo la cantidad de residuos que va a gestionar, en toneladas o metros cúbicos, identificando el tipo de residuos y el método en que son gestionados.
  - El registro debe estar a disposición de las administraciones públicas.
  - Entregar al constructor que le entrega los residuos, los certificados que acrediten la correcta gestión de los residuos, identificando al productor y el número de licencia de la obra.

  El gestor tiene que estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la Comunidad de Castilla y León.

3. NORMATIVA Y LEGISLACION

La gestión de los residuos se rige por diversa normativa que implica a todos los agentes implicados en el proyecto.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Este modifica al Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, que regula la eliminación de residuos mediante deposito en vertedero.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre residuos.
- Real decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, sobre los envases y los residuos de envases.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se aplican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmosfera.

- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006, aprobado por acuerdo del consejo de ministros, de 1 de junio de 2001.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, que regula la eliminación de residuos mediante deposito en vertedero.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Decreto 54/2008, de 17 de julio, que regula el plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010) de la consejería de medio ambiente.

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

Los residuos generados durante la construcción y demolición de la obra, van a ser codificados según la legislación vigente actualmente en materia de gestión de residuos, la "Orden MAM 304/2002, operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos", en esta orden se establecen los siguientes grupos:

- Nivel I: dentro de este nivel están considerados las tierras y materiales pétreos, que no están contaminados, y que son procedentes de obras de excavación. Como excepción, no se consideran legalmente residuos a las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que son reutilizadas nuevamente en la misma obra o en otra distinta o en alguna actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siendo necesaria la correcta acreditación del destino de la reutilización de estos residuos.
- Nivel II: son los residuos que son generados en las actividades propias del sector de la construcción y demolición, de la reparación domiciliaria y la implantación de servicios.

También se pueden clasificar los residuos de la siguiente forma:

- Residuos asimilables a urbanos: estos son los que, aunque se generen en la industria o en su construcción, se parecen a los residuos generados en un hogar común, como son el papel, el cartón, el plástico, la materia orgánica, el vidrio, el hierro, etc. Estos residuos se caracterizan por que son fáciles de reciclar, por lo que se tienen en cuenta para revalorizar estos materiales.
- Residuos inertes: son residuos de origen pétreo y con una gran estabilidad química, por lo que sus condiciones de vertido o eliminación son muy diferentes a las que se aplican en los otros tipos de residuos.
- Residuos peligrosos: estos son considerados las sustancias inflamables, los combustibles, los corrosivos, etc. Requieren un tratamiento y gestión concretos para cada uno de ellos. Son fáciles de identificar porque en sus envases o contenedores están identificados como sustancias de riesgo.

Se realiza la clasificación de los residuos generados según los distintos materiales de los que se componen según la Orden MAM 304/2002 de 8 de febrero:

	Tipo de residuo	Código LER
Nivel I	Escombros, restos de demolición, tierras sobrantes, restos de hormigón, cemento y mortero fraguados, restos de piedras natural, sobrantes de áridos, fangos arcillosos y mezclas bituminosas.	170107, 170904, 170504, 170101, 170506, 170301, 170302
Nivel II	Residuos de oficina, basura general, residuos metálicos, maderas, plásticos y vidrios. Se incluye algún material de origen pétreo.	200101, 200108, 200140, 170401, 170402, 170405, 170411, 200138, 170203, 160103, 170202, 200102.
	Residuos peligrosos	160504, 160601, 160602, 160603, 210121, 170903, 170409, 170301, 170303.

Tabla 1: clasificación de residuos.

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS PRODUCIDOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

Atendiendo a las dimensiones del proyecto, al peso de los materiales utilizados en la construcción, así como el rendimiento de los mismos, se ha realizado una estimación de los residuos que van a ser generados durante el transcurso de la obra.

Los resultados obtenidos de esta estimación quedan recogidos en la siguiente tabla:

Tipo de material	Código LER	ρ_a (t/m^3)	Peso (t)	Volumen (m^3)
Nivel I				
Tierras y pétreos de excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503	170504	0,94	862,30	917,34

Tabla 2. Estimación de residuos generados del nivel I.

Tipo de material	Código LER	ρ_a (t/m^3)	Peso (t)	Volumen (m^3)
Nivel II				
Residuos de naturaleza no pétrea				
1 madera				
Madera	170201	1,10	3,030	2,750
2 metales				
Envases metálicos	150104	0,60	0,022	0,037
Cobre, bronce, latón	170401	1,50	0,002	0,001
Hierro y acero	170405	2,10	0,426	0,203
Cables distintos de los especificados en el código 170410	170411	1,50	0,002	0,001
3 papel y cartón				
Papel y cartón	150101	0,75	2,813	3,751
4 plástico				
Plástico	170203	0,60	0,421	0,702
5 vidrio				
Vidrio	170202	1,00	0,002	0,002
6 yeso				
Residuos no especificados en otras categorías	061199	0,90	0,010	0,011
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 170801	170802	1,00	4,352	4,352
7 basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603	170604	0,60	0,024	0,040
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	170906	1,50	0,045	0,030
Residuos biodegradables	200201	1,50	38,027	25,351
Residuos de limpieza varia	200303	1,50	38,027	25,351

Tabla 3. Estimación de residuos generados del nivel II, residuos de naturaleza no pétrea.

Tipo de material	Código LER	ρ_a (t/m^3)	Peso (t)	Volumen (m^3)
Nivel II				
Residuos de naturaleza pétrea				
1 arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 010407	010408	1,50	3,612	2,33
Residuos de arena y arcillas	010409	1,60	1,632	1,02
2 hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	170101	1,50	7,845	5,23
3 ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos	170102	1,25	22,813	18,28
Tejas y materiales cerámicos	170103	1,25	11,275	9,02
4 piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 010407	010413	1,50	0,095	0,063
Residuos potencialmente peligrosos				
Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	080111	0,90	0,024	0,027

Tabla 4. Estimación de residuos generados del nivel II, residuos de naturaleza pétrea y potencialmente peligrosos.

Hasta este punto, se analizan las cantidades de los distintos residuos generados durante la construcción y acondicionamiento del terreno, analizados por separado. En la siguiente tabla, se pueden ver los totales agrupados por nivel y grupos:

Tipo de material	Peso (t)	Volumen (m^3)
Nivel I		
Tierra y pétreos de la excavación	862,30	917,34
Nivel II		
Residuos de naturaleza no pétrea	87,203	62,582
Residuos de naturaleza pétrea	47,177	35,943
Residuos potencialmente peligrosos	0,024	0,027
Total	996,704	1015,892

Tabla 5. Total de residuos generados.

Durante el movimiento de tierras y la construcción de la planta se van a generar 1.015,89 m^3 de residuos de diversos materiales, que serán separados para su adecuada gestión y reciclaje.

6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

En la elaboración del proyecto se han valorado distintas opciones en el diseño y la construcción, seleccionando las que van a generar menor cantidad de residuos, ofreciendo que una vez finalizada la vida útil del proyecto se pueda desmantelar o demoler la construcción minimizando el impacto ambiental generado.

Con el objetivo de lograr esto y reducir el número de residuos generados durante la construcción, se van a tomar una serie de medidas de prevención y optimización de la gestión de los residuos, que serán gestionados por el constructor.

Las medidas presentadas en el proyecto para planificar y gestionar adecuadamente los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- Durante el periodo de preparación del terreno y la excavación de los cimientos, estos trabajos se limitarán a las dimensiones contenidas en los planos y a la profundidad igualmente establecida, limitando la extracción de tierras.
- En la medida de lo posible se reutilizarán las tierras extraídas para rellenar los huecos de los cimientos y preparar parterres para sembrar plantas.
- Se realizará el pedido de materiales de la forma más ajustada posible y acordando con los proveedores retornar el material no utilizado durante la construcción.

- El hormigón sobrante utilizado durante las distintas fases, se utilizará en otras partes de la obra en los que sea necesario y oportuno su uso.
- Se optimizará el uso de la madera, reduciendo el consumo de la misma y generando un volumen menor de residuos de este tipo. Dado que no es un material optimo para una industria agroalimentaria se limitará su uso.
- Se tienen que evitar los residuos generados por los distintos embalajes, para esto se realizara la compra de los materiales constructivos de acuerdo con los proveedores para que estos retiren dichos embalajes, siempre que sea posible y no genere roturas en los materiales.
- Todos los residuos serán catalogados y separados en sus respectivos contenedores para su posterior gestión y tratamiento.

Durante la fase de construcción de la planta se podrán tomar nuevas medidas que actuarán como alternativa o siendo complementarias a las ya planteadas, significando una mejora en la gestión de los residuos y facilitando su tratamiento. Estos cambios serán comunicados a todas las partes intervinientes en el proyecto, para que sea de su conocimiento las nuevas medidas. Estas se llevarán a cabo sin perjudicar el transcurso de ejecución de la obra y sin afectar a la calidad de la misma.

7. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Para llevar a cabo las actividades de reutilización, valorización o eliminación de los distintos residuos generados, se debe solicitar el permiso adecuado al órgano oficial encargado en materia medioambiental del ayuntamiento, diputación o comunidad autónoma correspondiente.

Este permiso se puede solicitar y puede ser aceptado para una o varias de las operaciones de la construcción. Estas autorizaciones dispondrán de un tiempo determinado para su cumplimiento, si bien estos plazos podrán ser ampliados previa solicitud.

Los materiales calificados como residuos para nuestra construcción pero que puedan ser reutilizados en otras construcciones se trataran en deposito municipal para su adecuación a los nuevos proyectos.

En la tabla que se presenta a continuación se detalla el destino de los residuos que no son reutilizables ni valorizables y el tratamiento que van a sufrir.

Tipo de material	Tratamiento	Destino
Nivel I		
Tierras y pétreos de excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503	Sin tratamiento especifico	Vertedero

Nivel II		
Residuos de naturaleza no pétrea		
1 madera		
Madera	Reciclado	Gestor autorizado
2 metales		
Envases metálicos	Deposito	Gestor autorizado
Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado
Hierro y acero	Reciclado	Gestor autorizado
Cables distintos de los especificados en el código 170410	Reciclado	Gestor autorizado
3 papel y cartón		
Papel y cartón	Reciclado	Gestor autorizado
4 plástico		
Plástico	Reciclado	Gestor autorizado
5 vidrio		
Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado
6 yeso		
Residuos no especificados en otras categorías	Deposito	Gestor autorizado
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 170801	Reciclado	Gestor autorizado
7 basuras		
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 170601 y 170603	Reciclado	Gestor autorizado
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	Deposito	Gestor autorizado
Residuos biodegradables	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje
Residuos de limpieza varia	Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje

Tabla 6. Destino y tratamiento de los residuos.

Tipo de material	Tratamiento	Destino
Nivel II		
Residuos de naturaleza pétrea		
1 arena, grava y otros áridos		

Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 010407	Reciclado	Planta reciclaje
Residuos de arena y arcillas	Reciclado	Planta reciclaje
2 hormigón		
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	Reciclado/vertedero	Planta reciclaje
3 ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje
Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje
4 piedra		
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 010407	Sin tratamiento	Restauración/vertedero
Residuos potencialmente peligrosos		
Otros		
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	Deposito	Gestor autorizado

Tabla 7. Destino y tratamiento de los residuos, continuación.

8. PRESCRIPCIONES EN RELACION CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACION Y OTRAS OPERACIONES DE GESTION DE RESIDUOS

Para realizar el almacenamiento temporal de los escombros generados se van a utilizar contenedores metálicos, que deberán seguir la normativa municipal con respecto a ubicación y condiciones de estos. También es una posibilidad almacenarlos en sacos industriales cuyo continente no supere el volumen de un metro cubico, siendo debidamente identificados y separados unos residuos de los otros.

Del mismo modo, aquellos residuos que sean valorizables, como pueden ser los restos de maderas, plásticos, chatarras, etc., se van a depositar en contenedores correctamente identificados y separados del resto de residuos para facilitar su gestión.

Los contenedores utilizados para la gestión de residuos deben ser visibles durante la noche, para lo que deben estar pintados con colores vivos y deberán contar con una banda de material reflectante, de por lo menos 15 cm de ancho rodeando todo el contenedor, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de identificación fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Numero de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Esta información ha de quedar reflejada en los distintos envases industriales u elementos utilizados para la contención de residuos mediante adhesivos o placas.

Los contenedores han de permanecer cerrados o cubiertos durante las horas o periodos no laborables, para evitar que personal ajeno a la obra deposite restos o del mismo modo evitar el derramamiento de los residuos depositados en su interior. El responsable de la obra es el encargado de adoptar las medidas que sean necesarias para evitar que esto suceda.

En el equipo de obra se deben establecer los medios humanos, técnicos y los procedimientos de separación que se va a dedicar a cada tipo de residuo.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra, realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores de residuos adecuados.

El constructor, es el responsable de llevar un registro y efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD, presenten los vales de cada retirada y entrega en el destino final. En el caso de que los residuos se vayan a reutilizar en otras obras o proyectos de restauración, es necesario aportar una evidencia documental del destino final al que van dirigidos.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigos prefabricado son considerados como residuos y tienen que ser gestionados como le corresponde.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Parte de las tierras superficiales que pueden ser reutilizadas, se van a utilizar para rellenar jardineras o se van a utilizar para la recuperación de suelos degradados, siendo cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones en altura, no superando estas los 2 m, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Para los posibles residuos que contengan amianto, tienen que cumplir los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

9. CONCLUSION

Como se ha estimado en los puntos anteriores, el volumen de residuos de obras generados en este proyecto con el movimiento de tierras y la construcción de la planta, se generará un volumen total de residuos de 1.015,90 m^3, que se diferencia entre la construcción y el movimiento de tierras como se ve en la tabla siguiente:

Tipo de material	**Peso (t)**	**Volumen (m^3)**
Nivel I		
Tierra y pétreos de la excavación	862,30	917,34
Nivel II		
Residuos totales de la construcción	134,404	98,552
Total	996,704	1015,892

Tabla 8. Resumen de los residuos generados en el proyecto.

Es muy importante planificar de forma correcta la gestión de los residuos del proyecto, ya que se van a generar en cantidades considerables que pueden dificultar el resto de los trabajos si se dejan por medio, documentando la gestión intermedia y final de tales residuos y gestionando de forma adecuada para evitar su deposición final en vertederos de manera incontrolada.

Con una gestión inadecuada de los depósitos de RCD, no solo se va a perder y desaprovechar energía utilizada en la construcción del proyecto, sino que perjudicara la posible reutilización, reciclaje o valorización de los materiales, por lo que afectara de forma negativa al entorno del proyecto y generando un gran impacto en el medio ambiente.

Por todo esto, en este anejo, se detallan diversas medidas para favorecer la optimización y planificación de la gestión de los residuos generados. Con esta medida se quiere conseguir una reducción de forma significativa de los residuos generados en la obra, exponiendo en este anejo las medidas para la reutilización, reciclaje y valorización de estos. Una inadecuada ejecución del estudio y planificación de la gestión nos llevara a perder y desaprovechar energía, material y dinero.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 13: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCION DE OBRA

INDICE ANEJO 13. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCION DE LA OBRA

1. Objeto 4
2. Resumen de la normativa aplicada 5
3. Condiciones generales del proyecto 5
4. Condiciones en el control de ejecución de la obra 6
   4.1. Consideraciones generales 6
   4.2. Control de la recepción en obra de productos, equipos y sistemas 7
      4.2.1. Control de la documentación de los suministros 7
      4.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluación de idoneidad técnica 8
      4.2.3. Control de recepción mediante ensayos 8
   4.3. Control de ejecución de la obra 8
   4.4. Control de la obra terminada 8
5. Documentación obligatoria de la obra 9
   5.1. Documentación de control de la obra 9
   5.2. Certificado final de la obra 10
6. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y los procesos constructivos 10
   6.1. Marcado CE 10
      6.1.1. Verificación del marcado CE en los productos de construcción 11
7. Listado mínimo de pruebas de las cuales se debe dejar constancia 12
   7.1. Cimentación 12
      7.1.1. Acondicionamiento del terreno 12
      7.1.2. Cimentaciones directas 12
   7.2. Estructuras de hormigón armado 13
   7.3. Estructuras de acero 15
   7.4. Estructura de fabrica 17
   7.5. Cerramientos y particiones 17
   7.6. Sistema de protección frente a la humedad 18
   7.7. Instalaciones térmicas de calefacción 18

7.8. Instalaciones eléctricas 19
7.9. Instalaciones de fontanería..... 20
7.10. Instalación de saneamiento 20
7.11. Instalación de protección contra incendios 21
8. Conclusiones 21

1. OBJETO

En el texto en el que se recoge el Código Técnico de la Edificación (CTE), se establecen las exigencias básicas de calidad, que los edificios tienen que cumplir. Dentro de estas exigencias se recogen también las exigencias de las instalaciones, siendo necesario satisfacer los requisitos mínimos de seguridad y habitabilidad.

En el CTE también se incluyen las necesidades básicas que deben cumplirse durante la ejecución del proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

Este anejo, es un documento cuyo objetivo es servir como guía al director de obra, el cual deberá elaborar el correspondiente "estudio de programación del control de calidad de la obra", que se elabora en función del plan de obra del constructor. En este documento se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del pliego con las mediciones del proyecto, así como el numero y los tipos de ensayos realizados por parte de laboratorios acreditados, permitiendo obtener una valoración economiza.

La comprobación del cumplimiento de las exigencias básicas recogidas en este documento se lleva a cabo con una serie de controles, los cuales se detallan a continuación:

- Mediante el control de recepción en obra de los productos.
- Mediante el control de ejecución de la obra.
- Mediante el control de la obra terminada.

Para llevar a cabo estos controles es necesario:

- El director de la ejecución de la obra tiene que recopilar la documentación de los controles realizados, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, así como en sus anejos y sus modificaciones.
- El constructor debe recabar de los proveedores de los productos y le hará llegar al director de obra y al director de la ejecución de la obra, toda la documentación de los productos anteriormente señalada, así como las instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad que ha sido preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de la obra será utilizada si lo autoriza el director de la ejecución de la obra, como un control de calidad de la obra más.

Toda la documentación obtenida del seguimiento del control tiene que ser depositada en el Colegio Profesional correspondiente por parte del director de la ejecución de la obra, o en su caso en la administración pública pertinente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir los certificados correspondientes de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. RESUMEN DE LA NORMATIVA APLICADA

Tanto en la elaboración del proyecto como en la construcción del proyecto se debe aplicar diversa normativa y que queda recogida y resumida en este punto:

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio (CTE-DB-SI).
- Documento Básico DB HS Salubridad. HS 4 Suministro de aguas (CTE-DB-HS4).
- Documento Básico DB HS Salubridad. HS 1 Protección frente a la humedad (CTE-DB-HS1).
- Documento Básico DB HS C Seguridad Estructural Cimientos (CTE-DB-HS C).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Reglamento electrónico de Baja tensión y de las Instrucciones Técnicas complementarias (REBT e ITC).
- Instrucción para la recepción de cemento (RC-16).
- Código estructural (RD 470/2021, de 29 de junio).
- Morteros en albañilería (UNE-EN 998-2:2018).

3. CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO

En este proyecto están descritos las construcciones y las obras que se van a ejecutar, estando bien detallados y descritos para que sean llevadas a cabo la valoración e interpretación durante la ejecución de este.

Igualmente, es necesario definir las características de las obras que se proyectan, de modo que se pueda llevar a cabo una comprobación exhaustiva del cumplimiento de las exigencias básicas de la normativa resumida en el punto anterior. Entre la información se ha de incluir:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se van a recibir, que se vayan a incorporar de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones

de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se tienen que describir las medidas necesarias durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado según la normativa definida en el punto anterior.

Todo proyecto que implique la edificación se ha de desarrollar en dos fases y cada una de ellas debe cumplir una serie de condiciones:

- Fase del proyecto básico: en él se tienen que definir las características generales de la obra, así como sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Con el contenido detallado en esta etapa, se dispone de la información suficiente para poder solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones y otras autorizaciones administrativas, pero que no son suficientes para comenzar con la construcción del edificio.
- Fase del proyecto de ejecución: en esta fase es necesario desarrollar de formas más exhaustiva el proyecto básico, así como definir la obra en su totalidad, sin que por ello se rebaje lo detallado en el proyecto básico, ni se alteren los usos y condiciones bajo las que se habrá otorgado la licencia municipal de obras, las concesiones y otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. En esta fase del proyecto de ejecución se tienen que incluir los proyectos parciales, así como otros documentos técnicos, que se van a integrar en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

4. CONDICIONES EN EL CONTROL DE EJECUCION DE LA OBRA

4.1. Consideraciones generales

Las obras de construcción de los edificios que componen en proyecto se van a llevar a cabo con sujeción a lo redactado en este y a sus modificaciones autorizadas por el director de obra, con previa conformidad del promotor, a la legislación ya resumida anteriormente, a las normas de la buena práctica

constructiva, a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra se va a elaborar la documentación reglamentaria exigible, en la que se tiene que incluir la documentación del control de calidad realizada a lo largo de la obra.

Durante la ejecución de las obras, el director de obra y el director de ejecución de la obra, han de realizar los siguientes controles, siempre y cuando estén dentro de sus competencias:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que suministren.
- Control de ejecución de la obra. Control de la obra terminada.

Bajo el mando del director de obra estarán todos los técnicos que intervengan en la ejecución de la obra dirigiendo los distintos proyectos parciales.

4.2. Control de la recepción en obra de productos, equipos y sistemas

En el control de recepción en obra se hace referencia a las condiciones de suministro de los materiales por parte de los proveedores; la recepción y control en la obra de los materiales suministrados; la conservación, almacenamiento y manipulación, así como las recomendaciones de uso de todos los materiales necesarios en la obra.

Dentro del control de calidad en la recepción de los materiales se incluyen los ensayos de comprobación sobre aquellos materiales en los que la reglamentación vigente lo exija. Con el control de calidad se aceptarán y/o rechazarán los productos.

4.2.1. Control de la documentación de los suministros

Durante la entrega de los materiales solicitados al constructor, que de la misma forma se los entregara al director de ejecución de la obra, los proveedores tienen que entregar los documentos identificativos de dichos materiales exigidos por la normativa, y en su caso, por el proyecto o por la dirección. Esta documentación tiene que aportar:

- El origen, la hoja de suministro y el etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante firmado por una persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas por los diversos reglamentos, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

4.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

Los proveedores, de igual modo, deben aportar la documentación pertinente sobre la calidad de los materiales, identificando los distintivos de calidad que tengan los distintos materiales, equipos o sistemas entregados, en los cuales se aseguren las características técnicas de dichos materiales utilizados en el proyecto. También es necesaria la evaluación técnica de idoneidad de uso para los materiales, equipos y sistemas entregados, así como, el mantenimiento de las características técnicas. Siendo el director de ejecución de la obra el que verifique que la documentación aportada es suficiente para aceptar dichos materiales, equipos y/o sistemas.

4.2.3. Control de recepción mediante ensayos

Todos los materiales suministrados, ya sean productos, equipos o sistemas, deberán haber superado diversos controles mediante ensayos según el CTE, garantizando la seguridad y la calidad de todos ellos.

La realización de este control se va a efectuar de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

4.3. Control de ejecución de la obra

El director de ejecución de la obra es la persona que tiene que controlar la ejecución de la obra, verificando el replanteo, los materiales que se vayan a utilizar y la disposición de los elementos constructivos, así como el de las instalaciones. También tiene que verificar y controlar toda la obra teniendo en cuenta la legislación, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

Se han de adoptar los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad, garantizando el uso previsto de los producto, equipos y sistemas utilizados en la construcción del proyecto.

4.4. Control de la obra terminada

Una vez terminada la ejecución de la obra, es necesario realizar un control de esta, bien sea al edificio completo o a las diferentes partes y sus instalaciones. Dichas comprobaciones están previstas en el proyecto y son exigidas por la legislación aplicable.

5. DOCUMENTACION OBLIGATORIA DE LA OBRA

Todo proyecto de edificación tiene que contar con un conjunto de documentos que como mínimo han de ser:

- Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el RD 1627/1997, de 24 de octubre.
- Libro de Ordenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el RD 462/1971, de 11 de marzo. En este documento, tanto el director de obra como el director de la ejecución de la obra tienen que detallar las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones. Versión vigente del 27 febrero 1985.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el RD 462/1971, de 11 de marzo.

5.1. Documentación de control de la obra

Para realizar el control de calidad de las obras durante la recepción de productos, en los controles de la ejecución y de la obra terminada, se tiene que:

- El director de la ejecución de obra es el que ha de recoger toda la documentación de los controles realizados, verificando que todo está conforme con lo establecido en el proyecto, en sus anejos y sus modificaciones.
- Por otro lado, el constructor es el responsable de recoger, de parte de los proveedores, la documentación de todos los materiales, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento y las garantías correspondientes. Esta documentación se la ha de entregar al director de obra y al director de la ejecución de obra.
- La documentación de calidad sobre cada una de las unidades de obra puede ser utilizada como parte del control de calidad de la obra, si el director de la ejecución de la obra así lo dictamina.

Al terminar la obra, toda la documentación recabada durante el seguimiento de control de esta tiene que ser depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se

comprometa a emitir las certificaciones de su contenido a quienes acrediten su interés legítimo.

5.2. Certificado final de la obra

En este documento, el director de la ejecución de la obra ha de certificar que ha dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

Por otro lado, el director de la obra tiene que certificar que la ejecución del edificio se ha realizado bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le han de adjuntar como anejos, los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

6. CONDICIONES Y MEDIDAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Un producto de construcción se define como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

6.1. Marcado CE

El marcado CE se identifica con el símbolo “CE” que tendrá unas dimensiones mínimas de 5 mm, acompañado de información complementaria. El fabricante de los distintos materiales debe asegurar que el marcado CE figura en:

- En el material.

- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que lo acompaña.

Además de este marcado, todo material debe incluir la siguiente información:

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre comercial o la marca definitiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca definitiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado del producto.
- El número de certificado CE de conformidad.
- El número de la norma armonizada.
- La designación del producto y sus usos previstos.
- La adicción adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones de este logotipo.

6.1.1. Verificación del marcado CE en los productos de construcción

Mediante el marcado CE los fabricantes e importadores certifican que cumplen con la legislación vigente y obligatoria de la UE en materia de requisitos esenciales por parte del material o equipo.

En el caso de los productos de construcción, para la obtención del marcado CE se debe:

- Cumplimiento de unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las normas armonizadas y en las guías DITE (Documento de Idoneidad Técnico Europeo).
- Cumplimiento del sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la comisión europea.
- El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la administración competente en materia de la industria, que vele por la correcta utilización del marcado CE.

El director de ejecución de obra es el encargado de verificar que los productos recibidos en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

7. LISTADO MINIMO DE PRUEBAS DE LAS CUALES SE DEBE DEJAR CONSTANCIA

7.1. Cimentación

El cemento empleado en la construcción debe cumplir con lo establecido por la instrucción para la recepción de cementos (RC-16). El cemento tiene que ser de fabrica conocida y marca acreditada; tiene que llegar a la obra con una temperatura que no puede exceder a la temperatura ambiente en más de 10 ºC y es necesario protegerlo de la intemperie.

7.1.1. Acondicionamiento del terreno

- Excavación:
  - Control de movimientos de la excavación.
  - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- Gestión del agua:
  - Control del nivel freático:
  - Análisis de instabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- Mejora o refuerzo del terreno:
  - Control de las propiedades del terreno tras la mejora.
  - Comprobación de los anclajes del terreno

7.1.2. Cimentaciones directas

- Comprobaciones que realizar sobre el terreno de cimentación:
  - Estudio geotécnico.
  - Nivel de apoyo de la cimentación.
  - Nivel freático y las condiciones hidrogeológicas.
  - Resistencia y humedad del terreno.
  - No se deben detectar defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas, etc.
- Comprobaciones para realizar sobre los materiales de construcción:
  - Los materiales disponibles deben ajustarse a los establecido en el proyecto.
  - Marcado CE.

- Control de la recepción de materiales según la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

- Comprobaciones durante la ejecución.
  - Análisis de las aguas, cuando haya indicios de que estas sean acidas, salinas o de agresividad potencial.
  - Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación y fijación de tolerancias según el DB SE C (seguridad estructural cimientos).
  - Control de materias primas, dosificación de los hormigones y hormigón armado, según el Código Estructural y el DB SE C.
  - Control de fabricación y transporte del hormigón armado.
  - Control de diámetros, recubrimientos, solapes y disposición general de armaduras.
  - Comprobación del proceso de vertido, compactación, curado y vibrado del hormigón, así como juntas de hormigonado y retracción.
  - Los elementos de contención de hormigón cumplirán los condicionantes definidos en el Código Estructural y en el DB SE C.
  - Comprobaciones finales.

El resultado final de las observaciones y controles se tiene que incorporar a la documentación de la obra.

7.2. Estructuras de hormigos armado

Los hormigones están definidos como una mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que, al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencias.

Por otro lado, se entiende como obras de hormigón en masa o armado a aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado, en su caso, con armaduras de acero que colaboran con él para resistir esfuerzos.

Como norma general, los hormigones que se utilicen en las horas deberán ajustarse a las especificaciones del código estructural.

- Control de materiales

  Es importante realizar el control de los componentes del hormigón según el Código Estructural, la instrucción para la Recepción de Cementos RC-16, los sellos de control o marcas de calidad y el pliego

de prescripciones técnicas particulares. Se puede realizar controles al cemento, al agua de amasado, los áridos y otros componentes como son los aditivos.

Los áridos pueden tener origen en yacimientos naturales o ser fabricados por trituración de piedra de cantera o grava natural. Tienen que estar compuestos de elementos limpios, sólidos y resistentes y exentos de polvo, suciedad, arcilla, material orgánico y otros materiales extraños y tienen que cumplir las condiciones fijadas en el Código Estructural.

El Ingeniero director de la obra puede exigir la separación de los áridos que componen el hormigón en dos tamaños, para realizar la mezcla posteriormente en unas determinadas proporciones con vistas a conseguir una mayor compacidad, docilidad o resistencia del hormigón. Si los áridos no quedasen lo suficientemente limpios, el contratista tiene que lavarlos cuanto sea preciso para dejarlos en las debidas condiciones.

Un dato importante a tener en cuenta es que en caso de que el agua utilizada para realizar el hormigón no fuera potable, las probetas de hormigón fabricadas con ella tendrán, a los 7 y 28 días, una resistencia de al menos el 95% de la que se obtendría en una probeta fabricadas con agua potable.

La dosificación de cemento deberá estar comprendida entre los 200 y los 500 kg/m^3.

La relación agua/cemento será inferior a 0,60 para los hormigones en general. Como norma general, todos los hormigones serán de consistencia seca o plástica, siendo el director de obra el que puede autorizar un cambio en la docilidad del hormigón, mediante la utilización de aditivos, cuando las circunstancias del hormigonado en determinados elementos así lo aconsejen. La medida de la consistencia de los hormigones se efectuará según lo previsto en el Código Estructural.

Tras realizar las pruebas de resistencia que se estimen procedentes, se establecerán los plazos previstos para desencofrar las piezas y proceder a la transmisión de esfuerzo de pretensado al hormigón.

Los aditivos o las adiciones para los hormigones están prohibidos, salvo que este autorizada por el director de obra. En caso de que este apruebe una adición al hormigón, se hará según lo dispuesto en el Código Estructural. En el caso de los hormigones de estructura se prohíbe especialmente la utilización del cloruro cálcico como aditivo,

así como la de otros productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros y otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de armaduras.

También se desempeña un control de calidad del hormigón según el Código estructural y el Pliego de Prescripciones técnicas Particulares, tanto de la resistencia, consistencia y durabilidad; así como un control de calidad del acero. Para este último, se puede suceder los siguientes controles:

- Control a nivel reducido: solo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal: se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas, el único valido para hormigón pretensado y tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad: en el caso de existir empalmes por soldadura.
- Otros controles: control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postensas, control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado, control de los equipos de tesado, control de los productos de inyección.

- Control de ejecución
  - Niveles de control de ejecución:
    - Control de ejecución a nivel reducido: una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
    - Control de recepción a nivel normal: existencia de control externo y dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra
    - Control de ejecución a nivel intenso: sistema de calidad propio del constructor, existencia de control externo y tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
  - Otros controles: control del tesado de las armaduras activas, control de ejecución de la inyección u ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos destructivos).

7.3. Estructuras de acero

Para realizar las armaduras que van a componer la estructura del hormigón se van a emplear barras de acero corrugado. Estas barras se

definen como aquellas barras que presentan en su superficie resaltos estrías que, por sus características mejoran la adherencia con el hormigón, cumpliendo con los requisitos en establecidos en el Código estructural. Las barras tienen que estar elaboradas con lingotes o semiproductos identificados por lotes de materia prima controlada, para conseguir un producto final homogéneo.

El acero recibido en la zona de la obra se debe almacenar o proteger para evitar que se dé una oxidación excesiva, para lo que se deberán colocar separadas del suelo evitando de este modo que este en contacto con la humedad del suelo y que se puedan manchar de tierra, aceites o grasas, así como de otros materiales o productos.

Todos los elementos utilizados en la construcción como pueden ser arquetas, tapas de registro, rejillas de sumideros, tuberías, etc., tendrán que estar construidas con acero.

Para los elementos de acero se seguirán los siguientes controles:

- Control de calidad de la documentación del proyecto:
    - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada.
    - Control y ejecución de obra para su aceptación.
    - Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el DB SE C, así como los resultados que de ella se deriven, tienen que registrarse en el compendio de documentos de reunidos al final de la obra.
- Control de calidad de los materiales:
    - Control de los componentes del hormigón armado según el Código Estructural, la instrucción para la recepción de cementos RC-16, los Sellos de Control o Marcas de calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
    - Certificado de calidad del material y el procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Control de calidad de la fabricación:
    - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto. Ha de incluir:
        - Memoria de montaje.
        - Planos de montaje.
        - Plan de puntos de inspección.

- Control de los medios empleados y control de que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada para realizarla.

7.4. Estructura de fabrica

- Recepción de materiales:

  A las piezas recibidas en la obra hay que realizarle controles de resistencia y categoría, la arena, cementos y cales y morteros secos preparados y hormigones preparados, comprobando su dosificación y resistencia. Es necesario controlar según lo establecido en el Código Estructural y la instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.

- Control de fabrica:
  - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fabrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
  - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
  - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- Control de dosificación, mezclado y puesta en obra de morteros y hormigones de relleno.
- Control de recepción, almacenamiento y puesta en obra de la armadura.
- Protección contra daños físicos, mantenimiento de la humedad, contra heladas, arriostramiento temporal, limitación de la altura de ejecución por día en fábricas de ejecución.

En construcción, el mortero se define como la mezcla de cemento, arena y agua, y en ocasiones algún producto de adición, cuya función será mejorar alguna de sus funciones. Los morteros que se vayan a utilizar en el proyecto tienen que ajustarse a lo establecido en la norma UNE-EN 998-2:2018, de especificaciones de los morteros para albañilería.

La mezcla del mortero se puede realizar de forma manual o mecánica siguiendo ciertos pasos; primero, se mezclan los elementos secos, es decir cemento y arena hasta conseguir una mezcla homogénea; después, se añade el agua necesaria para su aplicación en obra. Aquel mortero que lleve más de 45 minutos desde que se mezclado se debe descartar.

7.5. Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto. El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- Suministro y recepción de productos. Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Control de ejecución en obra:

  Durante la ejecución de la obra hay que presentar atención a las zonas de unión entre diferentes elementos, así como a los posibles puentes térmicos que se dan en los cerramientos; del mismo modo hay que controlar la puesta en obra de los aislamientos térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares); se controlara la posición y la garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor; y se tiene que garantizar la estanqueidad al paso del aire y del agua en la carpintería.

  Los aislantes tienen que responder a las exigencias que se indiquen en el proyecto y en la normativa, estos no tienen que ejercer una acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales plásticos.

  Hay que realizar controles a los materiales para comprobar la resistencia a la humedad y a las temperaturas comprendidas entre los 50 y los 60 grados, para evitar que se produzcan deterioros de ninguna naturaleza.

7.6. Sistema de protección frente a la humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto: en el proyecto se define y justifica la solución del aislamiento a utilizar.
- Suministro y recepción de productos: control del marcado CE.
- Control de ejecución en obra: control de todos los elementos para que se ajusten a lo establecido en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la humedad y se realizaran pruebas de estanqueidad en la cubierta.

7.7. Instalaciones térmicas de calefacción

- Control de calidad de la documentación del proyecto: en el proyecto queda definido y justificado el aislamiento utilizado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos: comprobar el marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo con las especificaciones de proyecto.
  - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.

- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.
- Pruebas parciales y final de estanqueidad.

7.8. Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: en este proyecto queda definido y justificada la solución eléctrica ha adoptar, justificando el completo cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas complementarias.
- Suministro y recepción de productos: comprobación del marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo con lo establecido en el proyecto.
  - Verificar características de la caja del transformador.
  - Trazado y montaje de líneas repartidoras: sección de cable y montaje de bandejas y soportes.
  - Situación de puntos y cajas en la instalación empotrada.
  - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
  - Características y situación de los equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
  - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
  - Verificación de la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
  - Verificación de los cuadros generales: aspecto exterior e interior, dimensiones, características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferencia.es, reles, etc.) y fijación de elementos y conexionado.
  - Identificación y señalización de los circuitos y sus protecciones.
  - Conexionado de los circuitos exteriores a los cuadros.
  - Pruebas de funcionamiento: comprobación de la resistencia de la red de tierra, disparo de automáticos, encendido de alumbrado, comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada, etc.

7.9. Instalación de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto: en el proyecto queda definido y justificado la solución de fontanería diseñada, según se expresa en el DB HS Salubridad, HS 4 Suministro de agua.
- Suministro y recepción de productos: comprobación del marcado CE.
- Control de ejecución de obra:
  - Ejecución de acuerdo con lo proyectado.
  - Punto de conexión con la red general y la acometida.
  - Instalación general interior: características de las tuberías y de las válvulas.
  - Protección y aislamiento de las tuberías.
  - Pruebas de las instalaciones: prueba de la resistencia mecánica y la estanqueidad parcial, así como global, pruebas particulares en la instalación del ACS (agua caliente sanitaria) (medición de caudal y temperatura en los puntos de agua).
  - Identificación de los aparatos sanitarios y la grifería.
  - Colocación de los aparatos sanitarios.
  - Funcionamiento de aparatos sanitarios y grifería.
  - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

7.10. Instalación de saneamiento

- Control de calidad de la documentación del proyecto: en el proyecto queda definido y justificada la solución acordada para la instalación de saneamiento, justificando la decisión según la Exigencia Basica HS 5 evacuacion de aguas del CTE.
- Suministro y recepción de producto: comprobación del marcado CE de los productos y dimensionado de los tubos del proyecto.
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de la obra según lo proyectado.
  - Punto de conexión con la red general y la acometida.
  - Instalación general interior: características de las tuberías, de los sumideros, de las arquetas, etc.
  - Pruebas de las instalaciones: prueba de evacuación parcial y global, comprobación de las pendientes de los colectores y ejecución de juntas y piezas especiales, comprobación de las

conexiones y funcionamiento de los aparatos sanitarios y prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

7.11. Instalación de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto: en el proyecto queda definido y justificado de la solución de protección contra incendios seleccionada, justificando la decisión según establecido en el Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio.
- Suministro y recepción de productos: comprobación del marcado CE de los productos.
- Control de ejecución en obra:
  - Ejecución de acuerdo con lo fijado en el proyecto.
  - Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
  - Comprobar las características de los detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
  - Comprobar la instalación y el trazado de las líneas eléctricas.
  - Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos: características y montaje.
  - Prueba hidráulica de la red de manqueras.
  - Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.

8. CONCLUSIONES

El correcto control de calidad de ejecución de la obra se basa en un cumplimiento riguroso de lo redactado en este anejo, así como de un cumplimiento escrupuloso de los controles expuestos y de lo detallado en el Pliego de condiciones del proyecto.

Todos los materiales recibidos y que vayan a ser utilizados en la obra deben ser revisados y aceptados por el director de obra, siendo necesario que hayan superado las pruebas previstas en el Pliego de prescripciones técnicas particulares. Todos los materiales deberán poseer el marcado CE.

En el caso de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos por alguna de las dos partes, estos materiales se someterán a un examen homologado oficialmente, siendo obligatorio el resultado para ambas partes aceptando los resultados y las conclusiones que se formulen. El coste de esta prueba corre a cargo del constructor, no es necesario presupuestarlo de antemano, al tenerse en cuenta dentro de la estimación de costes de cada unidad de obra.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 14: ESTUDIO ECONOMICO

INDICE ANEJO 14. ESTUDIO ECONOMICO

1. Introducción 4
2. Criterios de evaluación 4
3. Vida útil del proyecto 6
4. Descomposición de los pagos 6
   4.1. Pagos de la inversión 6
   4.2. Pagos ordinarios 7
      4.2.1. Trabajadores 7
      4.2.2. Mantenimiento 8
      4.2.3. Seguros 8
      4.2.4. Materias primas y auxiliares 8
      4.2.5. Telecomunicaciones 9
      4.2.6. Publicidad y marketing 9
      4.2.7. Electricidad 9
      4.2.8. Transportes 10
      4.2.9. Recogida de basuras y aguas residuales 10
      4.2.10. Inmovilizado material 10
      4.2.11. Agua 10
      4.2.12. Gas 10
      4.2.13. Formación profesional 11
      4.2.14. Resumen de pagos ordinarios 11
   4.3. Pagos extraordinarios 11
5. Descomposición de cobros 12
   5.1. Cobros ordinarios 12
   5.2. Cobros extraordinarios 12
6. Parámetros para la evaluación del proyecto 12
   6.1. Financiación 12
   6.2. Tasas anuales y tasas de actualización 13
      6.2.1. Inflación 13
      6.2.2. Incremento de los cobros 13

6.2.3. Incremento de los pagos 13
6.2.4. Tasa de actualización 14
6.2.5. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto 14
7. Resultados del análisis 14
7.1. Con financiación propia 14
7.1.1. Estructura de los flujos de caja 14
7.1.2. Indicadores de rentabilidad 16
7.1.3. Análisis de sensibilidad 18
7.2. Con financiación ajena 20
7.2.1. Estructura de los flujos de caja 20
7.2.2. Indicadores de rentabilidad 21
7.2.3. Análisis de sensibilidad 23
8. Conclusion 25

1. INTRODUCCION

En este punto del proyecto se realiza una evaluación de viabilidad económica del mismo, analizando la inversión requerida para la construcción y puesta en marcha de una industria de cereales de desayuno sin gluten en el término municipal de Magaz de Pisuerga (Palencia).

Para poder realizar este análisis es necesario conocer la capacidad inversora del promotor, los costes e ingresos que se prevé que va a generar la planta. Con este fin, se definen los siguientes parámetros indicadores de la justificación de una inversión:

- Pago de la inversión (K): es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos positivos.
- Flujos de caja (Rj): es el resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

Para realizar este estudio económico para la evaluación de la inversión se va a utilizar el programa informático “VALPROIN”, con el cual se va a analizar la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, y se calcularan varios indicadores económicos e indicadores.

2. CRITERIOS DE EVALIACION

Para iniciar el proceso de evaluación económica, hay que calcular los pagos y cobros anuales del proyecto durante su vida útil, así como el coste de la inversión. Después, es necesario realizar un análisis de los datos mediante la obtención de los indicadores económicos. Se van a plantear varias alternativas, realizando además un análisis de sensibilidad, para finalmente valorar cual es la mejor opción y si es rentable el proyecto.

Los indicadores económicos que se detallan a continuación son los que se van a tener en cuenta para la valoración del proyecto:

- Valor Actual Neto (VAN): indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (Rj). Si el valor del VAN es > 0 el proyecto se considera viable desde el punto de vista financiero, ya que genera beneficios; si el VAN < 0, el proyecto no es económicamente viable, ya que el proyecto genera pérdidas; y si el VAN es = 0, el proyecto de inversión no generará ni

perdidas ni ganancias, será necesario calcular el TIR. La expresión utilizada para calcular el VAN es la siguiente:

$$VAN = \sum_{1}^{n} \frac{R_j}{(1+r)^t} - K$$

Donde:

- VAN: Valor Actual Neto.
- Rj: flujos de caja en cada periodo j.
- r: tipo de interés.
- K: valor de desembolso inicial de la inversión.
- n: número de periodos considerados.

- Tasa Interna de Rendimiento (TIR): se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

  Con esta tasa se puede determinar el tipo de interés que va a obtener el inversor, por lo que va a constituir un indicador de eficacia en la inversión.

  La aceptación o el rechazo del proyecto dependerá de si el TIR es menor que la tasa de descuento, por lo que se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta. La inversión, es rentable cuando este valor es mayor al tipo de interés del mercado. El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad contrarios.

$$K = \sum_{1}^{n} \frac{R_j}{(1-\lambda)^j}$$

  Donde:

  - K: valor de desembolso inicial de la inversión.
  - N: número de periodos considerados.
  - Rj: flujos de caja en cada periodo j.
  - λ: Tasa interna de rendimiento.

- Relación Beneficio-inversión (Q): es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de

evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Para calcular esta relación se utiliza la siguiente expresión:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

- Plazo de recuperación o payback: este indicador es un valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tardara en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Mediante este indicador, el inversor tendrá datos suficientes para conocer si la inversión tardara poco o mucho tiempo en generar los ingresos suficientes para recuperar el dinero invertido y saber si es rentable o no. Cuanto menor es el plazo de recuperación más interesante resultara la inversión en el proyecto. este parámetro se calcula realizando el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

3. VIDA UTIL DEL PROYECTO

La vida útil del proyecto contabiliza el tiempo durante el que el proyecto puede ser utilizado y durante el cual se va a generar una renta.

Todo proyecto o empresa, para poder operar y desarrollar su objetivo social requiere de una serie de factores, como son los activos fijos, aquellos como consecuencia de su utilización se desgastan hasta quedar inservibles. Algunos activos, por su destino o naturaleza pueden tener mayor vida útil que otros.

Aquí hay que considerar en este apartado el número de años en los que el proyecto va a estar en funcionamiento. A efectos de cálculo, se va a considerar un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.

Tanto para la maquinaria como para el mobiliario adquiridos para utilizar durante el desarrollo de la actividad industrial tendrán una vida útil inferior a la de la edificación, por lo que con el paso del tiempo tendrán que reemplazarse por nuevos equipos cuando estos queden obsoletos.

4. DESCOMPOSICION DE LOS PAGOS

4.1. Pagos de la inversión

En la siguiente tabla se recogen los costes de inversión de la industria proyectada. En ella se incluyen como pago de la inversión los siguientes conceptos: el presupuesto de ejecución de la obra, los honorarios (3% del PEM), otros gastos (maquinaria, equipamiento, mobiliario, seguridad y salud) y la licencia de obras.

Concepto	Precio (€)
Presupuesto base de licitación	1.347.665,05
Otros gastos	1.908.944,86
Honorarios	67.949,50
Licencia de obras	31.134,90
Total	3.355.694,31

Tabla 1. Descomposición de los pagos de inversión.

Teniendo en cuenta las necesidades de pago de los conceptos detallados en la tabla 1, el pago de la ejecución y puesta en marcha del proyecto es de 3.355.694,31 €. El pago de este importe se ha de realizar íntegramente en el año 0, para lo cual será necesario buscar la financiación, que se detallará en apartados posteriores.

4.2. Pagos ordinarios

4.2.1. Trabajadores

El proyecto se plantea con unas necesidades de personal de 20 personas, cuyos costes se definen en la tabla 2:

Trabajador	Cantidad	Coste mensual (€/pers.)	Extras (€/pers.)	Costes impuestos (€/pers./año)	Coste anual total (€)
Gerente	1	1.422,41	2.844,82	6.571,53	26.485,27
Responsable C, V y M(*)	1	1.309,27	2.618,54	6.048,83	24.378,61
Jefe producción	2	1.309,27	2.618,54	6.048,83	48.757,22
Administrativo	1	1.309,27	2.618,54	6.048,83	24.378,61
Jefe calidad e I+D+I	1	1.309,27	2.618,54	6.048,83	24.378,61
Operarios	12	1.112,52	2.225,04	5.139,84	248.581,44
Limpieza	1	1.112,52	2.225,04	5.139,84	20.715,12
Mantenimiento	1	1.252,06	2.504,12	5.784,79	23.313,63
Total	20				440.998,51

Tabla 2. Descomposición de los pagos a los trabajadores.

El coste derivado de los pagos de mano de obra en el proyecto es de 440.998,51 €/año.

4.2.2. Mantenimiento

Tanto la maquinaria como los equipos utilizados durante la vida del proyecto necesitan de mantenimiento, así como del edificio y de las instalaciones.

Para calcular el coste de mantenimiento de los equipos y la maquinaria, hay que tener en cuenta el coste de adquisición de estos, dentro de los cuales se incluyen los cambios de piezas de las máquinas y las revisiones marcadas en los manuales de estas. Se va a destinar un porcentaje del 1% del coste de los equipos y la maquinaria para llevar a cabo los mantenimientos. Lo cual va a ascender a 19.089,45 €.

Por otro lado, para el mantenimiento de las instalaciones y el edificio se va a estimar un porcentaje del 1% del coste de construcción para realizar el mantenimiento. Esto asciende a 11.144,94 €.

El coste anual del mantenimiento de los equipos y maquinaria y del edificio e instalaciones asciende a 30.234,39 €.

4.2.3. Seguros

Para garantizar la seguridad de los trabajadores, así como de la edificación como de la maquinaria y los equipos es necesario contratar un seguro. El coste estimado del seguro asciende a 17.525 €.

4.2.4. Materias primas y auxiliares

El proyecto cuenta con una producción anual de 4.480 toneladas de cereales en sus diferentes variantes.

En las siguientes tablas se detalla el coste unitario de las diferentes materias primas, materiales auxiliares, así como el coste anual de los mismos.

	Coste unidad (€/u)	Cantidad anual (u)	Coste anual (€)
Bolsas	0,06	7.974.000	478.440
Caja de cartón pequeña	0,16	7.974.000	1.275.840
Caja de cartón grande	0,22	398.700	87.714
Pallets	8,00	1.250	10.000
Total			1.851.994

Tabla 3. Coste de los materiales auxiliares.

	Precio unitario (€/kg)	Cantidad anual (kg)	Coste anual (€)
Harina de maíz	0,57	2.332.800	1.329.696
Harina de arroz	0,33	496.000	163.680
Cacao en polvo	2,25	256.000	576.000
Colorante	11,00	96.000	1.056.000
Malta de trigo sarraceno	11,65	268.800	3.131.520
Agua	0,01	672.000	6.720
Edulcorantes	4,40	313.600	1.379.840
Lecitina	13,2	537,60	7.096,32
Complejos vitamínicos	10,00	268,80	2.688
Sal	1,00	89,60	89,60
Total			7.653.329,92

Tabla 4. Coste de las materias primas.

El coste total de materias primas y auxiliares asciende a 9.505.323,92 €.

4.2.5. Telecomunicaciones

Se va a contratar una tarifa para PYMES de teléfono e internet por fibra óptica de 60 €/mes, lo que supone un coste anual de 720 €.

4.2.6. Publicidad y marketing

Para realizar la publicidad y el marketing del proyecto en desarrollo se van a destinar anualmente 10.000 €, en los que se incluyen las promociones en internet y la asistencia a las ferias del sector.

4.2.7. Electricidad

El proyecto cuenta con una potencia eléctrica instalada de 540 kW. Se considera un incremento del 5% para hacer frente a los equipos que puedan permanecer encendidos.

$$540\ kW \cdot \frac{16\ h}{dia} \cdot \frac{350\ dias}{\text{año}} \cdot 1{,}05 = 3.175.200\ \frac{kW\ h}{\text{año}}$$

El coste de la energía eléctrica consta del término de potencia y el termino de energía. También hay que tener en cuenta que los precios de

la energía variaran en función de la potencia contratada y la empresa suministradora de la energía. Para el coste del término de potencia se estima 19,42 €/kW año, y el termino de energía tiene un coste de 0,241849.

Con estos datos se estima un coste económico de energía de:

$$Termino\ de\ potencia = 19{,}42\ \frac{€}{kW\ año} \cdot 540\ kW = 10.486{,}80\ €$$

$$Termino\ de\ potencia = 0{,}241849\ \frac{€}{kW\ año} \cdot 3.175.200\ kW = 767.918{,}95\ €$$

El coste energético del proyecto asciende a 778.405,75 €.

4.2.8. Transporte

Para el transporte de las materias primas, producto terminado y subproductos generados se estiman unos costes anuales de 130.000 €

4.2.9. Recogida de basuras y aguas residuales

La recogida de basuras y aguas residuales de lo cual se encarga el ayuntamiento de Magaz de Pisuerga, va a suponer un coste de10.500 €.

4.2.10. Inmovilizado material

Anualmente se va a destinar partidas de:

- 1.250 € para inmovilizado inmaterial correspondiente con los gastos de aplicaciones informáticas, licencias, marcas, etc.
- 1.000 € para material de oficina, ropa de trabajo, botiquín, material de laboratorio, etc.

El coste total asciende a 2.250 € anuales en concepto de inmovilizado material e inmaterial.

4.2.11. Agua

Con un consumo estimado de agua de 900 m^3 al año y un precio 1,5 €/m^3 supondrá un coste anual de 1.350€ al año.

4.2.12. Gas

En la planta se realiza el consumo de gas para ACS y calefacción con unas necesidades de 32.452 kWh anuales.

El precio del gas natural para los consumos calculados es de un termino fijo por valor de 85,73 €/mes y un coste por kWh de 0,0753522 €, ascendiendo el coste total del consumo de gas a 3.474,09 € anuales.

4.2.13. Formación de personal

Se van a destinar 5.000 € anuales en concepto de formación del personal, para asistencia a cursos y conferencias relacionadas con el trabajo.

4.2.14. Resumen de pagos ordinarios

Concepto	Coste anual (€)
Trabajadores	440.998,51
Mantenimiento	30.234,39
Seguros	17.525,00
Materias primas y auxiliares	9.505.323,92
Teléfono e internet	720,00
Publicidad y marketing	10.000,00
Electricidad	778.405,75
Transporte	130.000,00
Basuras y aguas residuales	10.500,00
Inmovilizado material	2.250,00
Agua	1.350,00
Gas	3.474,09
Formación de personal	5.000,00
Total	10.935.781,70

Tabla 5. Resumen de pagos ordinarios

4.3. Pagos Extraordinarios

Para el correcto funcionamiento del proyecto, es necesaria una renovación de la maquinaria y el mobiliario, realizándose este en el año 15 y considerándose el 80% del valor de adquisición que el proyectado en el presupuesto del presente proyecto, ascendiendo a 1.527.155,89 €.

5. DESCOMPOSICION DE LOS COBROS

5.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son aquellos que se generan por la venta de los productos producidos. Se producen anualmente 7.974.000 de cajas de cereales que se venderán a un precio de 1,90 €/caja. Con ello se obtienen unos ingresos de 15.150.600 €. Pero hay que tener en cuenta que al comienzo del proyecto la mercancía puede no ser vendida en su totalidad, por lo cual, se consideraran ventas efectivas de un 70% los 2 primeros años, del 75% los 3 años siguientes y del 85% hasta el décimo año, siendo previsible la ampliación de la producción por la incorporación de una línea nueva. Esto va a suponer unos ingresos durante esos años de 10.605.420 €, 11.362.950 € y 12.878.010 € respectivamente.

5.2. Cobros extraordinarios

Este concepto engloba el valor residual de la maquinaria y el mobiliario, asi como del proyecto de obra civil una vez completada su vida útil, en el año 15 y en el año 30 respectivamente.

En el caso del valor residual de la maquinaria y el mobiliario se estima un valor residual de los mismos del 10% del valor de compra, por lo que ascenderá a 190.894,49 €.

Por otro lado, el valor residual del proyecto de obra civil supondrá el 15% del presupuesto de ejecución material (PEM) ascendiendo dicho importe a 167.174,06 €.

6. PARAMETROS PARA LA EVALUACION DEL PROYECTO

Para la evaluación económica del proyecto se lleva a cabo la determinación de una serie de indicadores económicos-financieros representativos, los cuales requieren de la previa caracterización de los datos y parámetros tratados a continuación.

6.1. Financiación

Para realizar la evaluación financiera del proyecto se llevará a cabo teniendo en cuenta dos escenarios en relación con la financiación de la inversión.

En el primero de los casos, la financiación se realizará mediante recursos propios, mientras que, en el segundo puesto, se realizará mediante un prestamos parcial del 75 % de la inversión inicial a un interés del 3,5 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

6.2. Tasas anuales y tasas de actualización

6.2.1. Inflación

Con los datos obtenidos del Instituto Nacional de estadística, podemos obtener una media de los porcentajes de inflación de los últimos 10 años (de 2014 a 2023).

Años	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Índice general	-0,2	-0,5	-0,2	2,0	1,7	0,7	-0,3	3,1	8,4	3,5

Tabla 6. Variación de las medias anuales del IPC de los últimos 10 años.

Se obtiene una media ponderada del IPC de 1,82 %.

6.2.2. Incremento de los cobros

Para estimar el incremento de los cobros se va a tener en cuenta el Índice de precios industriales para el sector de Fabricación de galletas y productos de panadería y pastelería de larga duración, al ser un indicador coyuntural que mide la evolución mensual de los precios de los productos industriales fabricados y vendidos en el mercado interior, en el primer paso de su comercialización, es decir, los precios de venta a salida de fábrica, excluyendo los gastos de transporte y comercialización y el IVA facturado.

Años	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Índice general	1,1	-0,06	0,0	0,8	1,1	0,6	0,04	0,4	10,4	9,1

Tabla 7. Variación del Índice de precios industriales para el sector de fabricación de galletas y productos de panadería y pastelería de larga duración.

Por tanto, se usa una tasa de incremento de cobros del 2,35 %.

6.2.3. Incremento de los pagos

El incremento de los pagos se refiere al porcentaje de aumento de los pagos a realizar por la industria. Para realizar su cálculo se ha consultado el anuario de estadística de la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Años	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Variación interanual de pagos	2,3	0,6	1,12	4,09	1,57	3,07	8,34	16,53	-11,3	2,16	12,18

Años	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Variación interanual de pagos	5,5	-0,05	-3,71	-1,53	-3,43	0,31	3,76	0,89	-2,59	6,61	12,1

Tabla 8. Índice de bienes y servicios de consumo corriente pagados y su variación.

El valor obtenido es de 2,66.

6.2.4. Tasa de actualización

Al tratarse de un proyecto con un riesgo elevado, se va a exigir una tasa de actualización de un 5%

6.2.5. Variaciones de pagos, flujos y vida del proyecto

Se considerará para el análisis de sensibilidad variaciones en el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto.

En cuanto al pago de la inversión, se ha realizado un presupuesto eligiendo materiales y maquinaria de buena calidad, considerándose, en consecuencia, un porcentaje de reducción del 4% y de incremento del 2%.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, por lo que se considerara un porcentaje de reducción del 6% puesto que se podría no vender toda la producción prevista o venderla a menor precio y de incremento del 3 % si se vendiera más o a mayor precio.

En cuanto a la vida útil del proyecto, se considera una duración mínima de 25 años.

7. RESULTADOS DEL ANALISIS

7.1. Con financiación propia

En este punto se va a evaluar la viabilidad del proyecto, suponiendo que se realiza la inversión total con el capital propio del promotor del proyecto que aquí se redacta.

7.1.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza con financiación propia. Se muestra también una gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación). Los datos reflejados en la siguiente tabla han sido obtenidos mediante la hoja de cálculo “VALPROIN”.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				3.995.494,01			
1	10.854.647,37		11.226.673,49		-372.026,12		-372.026,12
2	11.109.731,58		11.525.303,01		-415.571,42		-415.571,42
3	12.183.011,01		11.831.876,07		351.134,94		351.134,94
4	12.469.311,77		12.146.603,97		322.707,80		322.707,80
5	12.762.340,59		12.469.703,64		292.636,96		292.636,96
6	14.803.889,68		12.801.397,75		2.002.491,92		2.002.491,92
7	15.151.781,09		13.141.914,93		2.009.866,15		2.009.866,15
8	15.507.847,94		13.491.489,87		2.016.358,07		2.016.358,07
9	15.872.282,37		13.850.363,50		2.021.918,87		2.021.918,87
10	16.245.281,00		14.218.783,17		2.026.497,83		2.026.497,83
11	16.627.045,11		14.597.002,80		2.030.042,30		2.030.042,30
12	17.017.780,67		14.985.283,08		2.032.497,59		2.032.497,59
13	17.417.698,51		15.383.891,61		2.033.806,90		2.033.806,90
14	17.827.014,43		15.793.103,12		2.033.911,30		2.033.911,30
15	18.245.949,27	270.464,32	16.213.199,67	2.264.134,75	39.079,17		39.079,17
16	18.674.729,07		16.644.470,78		2.030.258,30		2.030.258,30
17	19.113.585,21		17.087.213,70		2.026.371,51		2.026.371,51
18	19.562.754,46		17.541.733,59		2.021.020,87		2.021.020,87
19	20.022.479,19		18.008.343,70		2.014.135,49		2.014.135,49
20	20.493.007,45		18.487.365,64		2.005.641,81		2.005.641,81
21	20.974.593,13		18.979.129,57		1.995.463,56		1.995.463,56
22	21.467.496,06		19.483.974,41		1.983.521,65		1.983.521,65
23	21.971.982,22		20.002.248,13		1.969.734,09		1.969.734,09
24	22.488.323,80		20.534.307,93		1.954.015,87		1.954.015,87
25	23.016.799,41		21.080.520,53		1.936.278,89		1.936.278,89
26	23.557.694,20		21.641.262,37		1.916.431,83		1.916.431,83
27	24.111.300,01		22.216.919,95		1.894.380,06		1.894.380,06
28	24.677.915,56		22.807.890,02		1.870.025,54		1.870.025,54
29	25.257.846,58		23.414.579,90		1.843.266,68		1.843.266,68
30	25.851.405,97	335.586,36	24.037.407,72		2.149.584,61		2.149.584,61

Tabla 9. Estructura de los flujos de caja mediante financiación propia.

En la gráfica que se presenta a continuación, se puede apreciar que el flujo de caja del primer año es negativo debido a la inversión inicial del proyecto, creciendo progresivamente hasta alcanzar la producción máxima de la planta, momento en el que tiene lugar el aumento del valor de flujo de caja anual nominal, mientras que el flujo de caja real crece de forma más moderada.

Como se puede ver en el año 15, el flujo de caja disminuye levemente por la sustitución de la maquinaria.

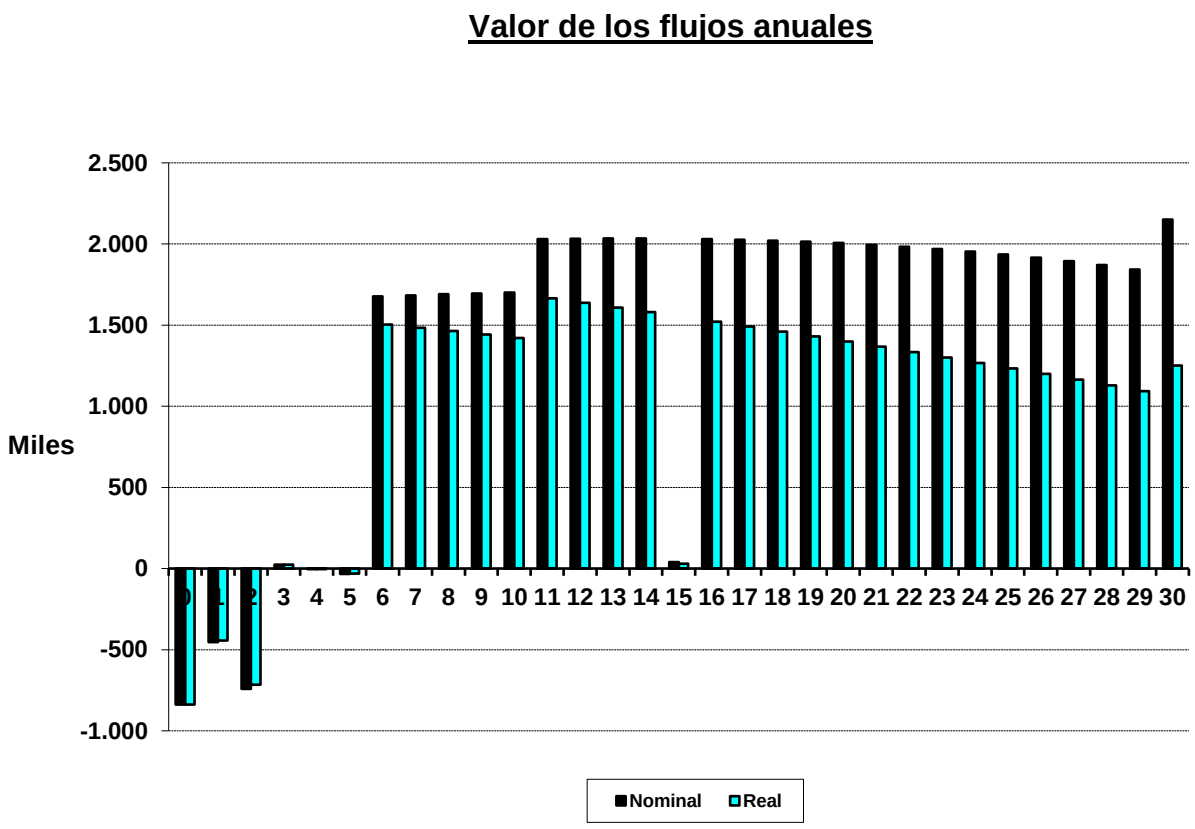


Imagen 1. Evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, realizándose por cuenta propia

7.1.2. Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para el presente proyecto con financiación propia se recogen en la tabla 10, para una tasa de actualización del 5%. Los parámetros de la inversión se recogen en la imagen 2.

Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación Beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
12.821.534,60	19,06	3,82	8 años

Tabla 10. Indicadores de rentabilidad.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ……. 19,06

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	31.662.492,08	7	9,44
1,00	26.273.692,79	7	7,83
2,00	21.880.936,75	8	6,52
3,00	18.275.950,29	8	5,45
4,00	15.297.818,64	8	4,56
5,00	12.821.534,60	8	3,82
6,00	10.749.453,08	8	3,20
7,00	9.004.884,06	9	2,68
8,00	7.527.266,22	9	2,24
9,00	6.268.514,34	9	1,87
10,00	5.190.242,01	9	1,55
11,00	4.261.640,17	10	1,27
12,00	3.457.849,07	10	1,03
13,00	2.758.703,08	11	0,82
14,00	2.147.758,62	11	0,64

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	1.611.537,76	12	0,48
16,00	1.138.937,07	13	0,34
17,00	720.763,47	14	0,21
18,00	349.368,13	18	0,10
19,00	18.356,50	28	0,01
20,00	-277.642,54	--	-0,08
21,00	-543.161,12	--	-0,16
22,00	-782.040,48	--	-0,23
23,00	-997.550,36	--	-0,30
24,00	-1.192.485,73	--	-0,36
25,00	-1.369.245,42	--	-0,41
26,00	-1.529.896,33	--	-0,46
27,00	-1.676.226,08	--	-0,50
28,00	-1.809.786,41	--	-0,54
29,00	-1.931.929,02	--	-0,58

Tabla 11. Parámetros de análisis de la inversión.

A la hora de interpretar los resultados, puede afirmarse que una inversión resultara viable para un inversor particular si, para su tasa de actualización (coste de oportunidad), el VAN es positivo o, lo que es lo mismo, si dicha tasa se sitúa por debajo del TIR. A la vista de los resultados obtenidos, pude afirmarse que el proyecto es rentable como consecuencia de un VAN positivo.

En la imagen 2, se muestra la gráfica que enseña la relación entre el VAN y la tasa de actualización.

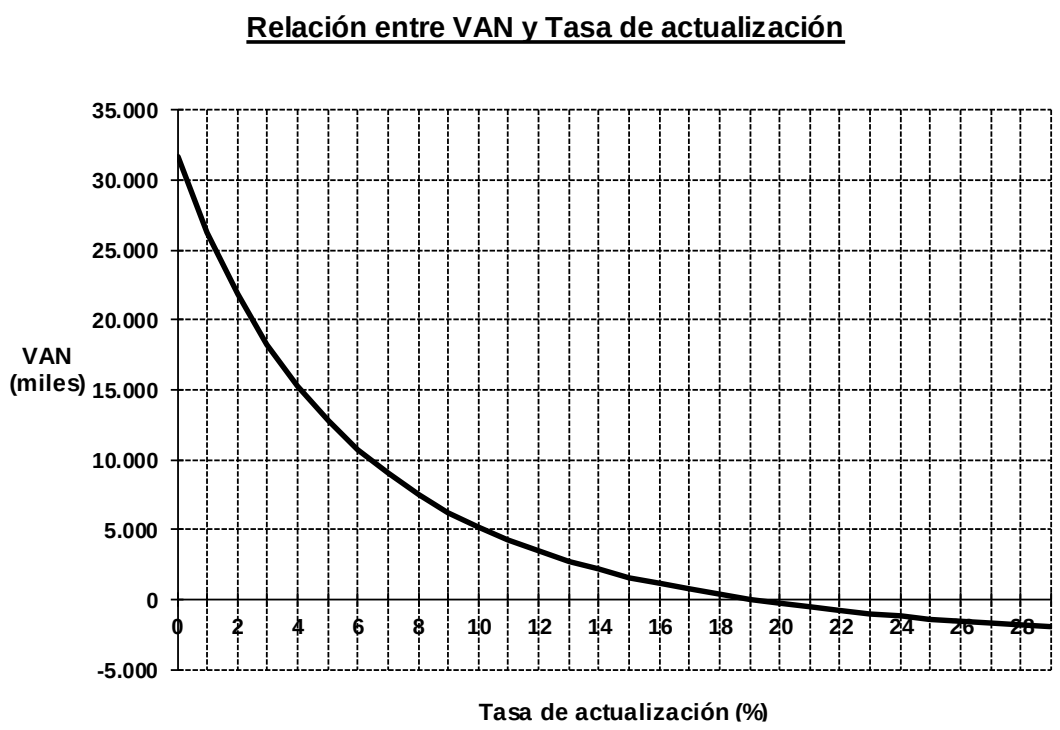


Imagen 2. Relación entre VAN y Tasa de actualización.

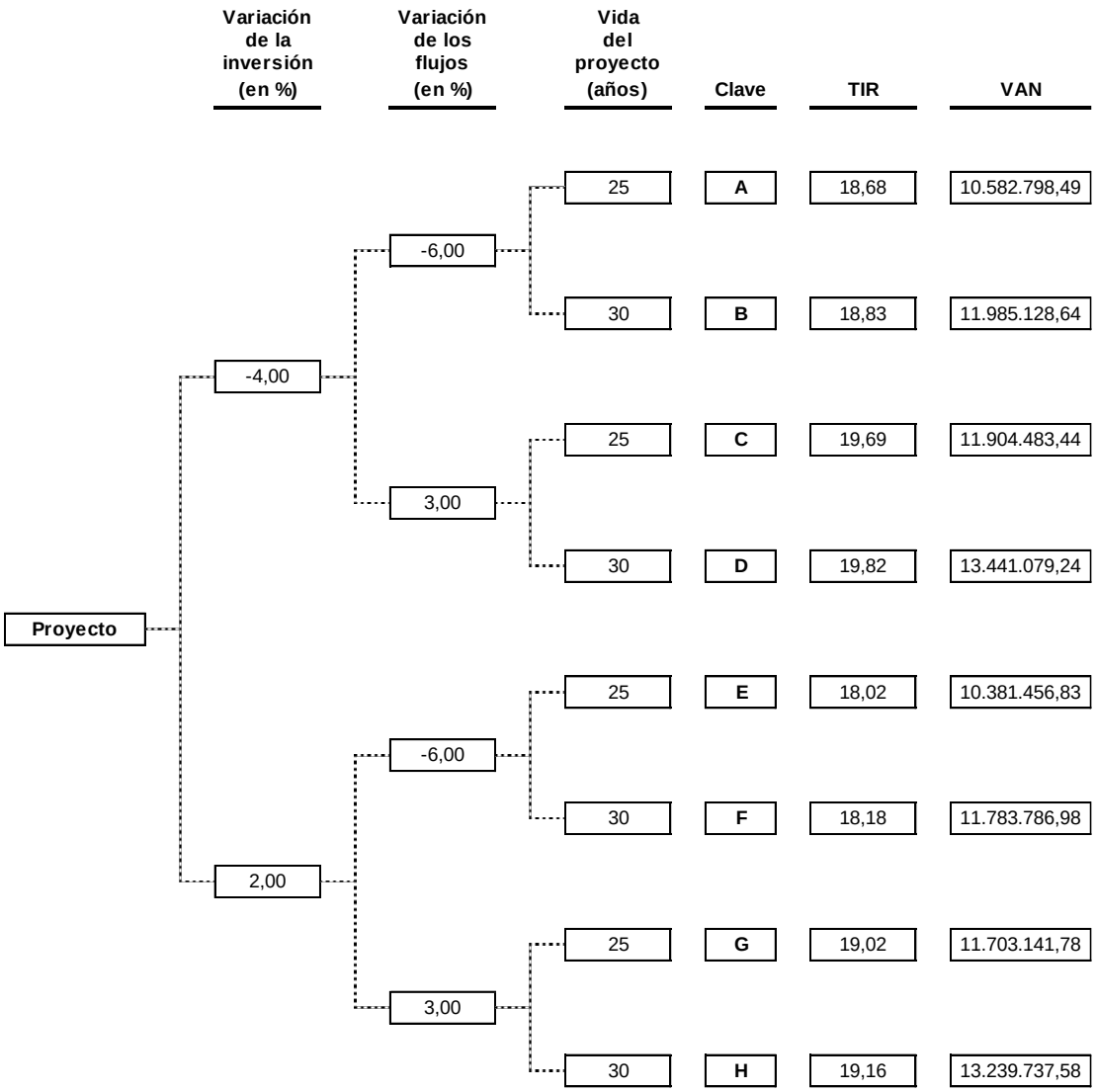
7.1.3. Análisis de sensibilidad

En este punto se muestra las variaciones del TIR y el VAN con respecto a la variación de: la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto. Utilizado para poder evaluar la rentabilidad del proyecto ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de -4 %, de los flujos de 3 % y una vida útil del proyecto de 30 años (opción D); y la menos rentable para un 2 % de variación de la inversión, -6 % de la variación de los flujos de caja y una vida útil del proyecto de 25 años (opción E). No obstante, se observa una alta rentabilidad en todos los sucesos analizados, puesto que el VAN es siempre positivo.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis ……..…… 5,00



Clave	TIR
D	19,82
C	19,69
H	19,16
G	19,02
B	18,83
A	18,68
F	18,18
E	18,02

Clave	VAN
D	13.441.079,24
H	13.239.737,58
B	11.985.128,64
C	11.904.483,44
F	11.783.786,98
G	11.703.141,78
A	10.582.798,49
E	10.381.456,83

Imagen 4. Análisis de sensibilidad para el proyecto ejecutado mediante financiación propia.

7.2. Con financiación ajena

7.2.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se van a presentar los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza el proyecto con parte de financiación ajena. Se muestra también una gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

La financiación se realizará con un préstamo parcial del 75 % de la inversión inicial con un interés del 3,2 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		2.516.770,73		3.355.694,31			
1	10.854.647,37		11.226.673,49	80.536,66	-452.562,79		-452.562,79
2	11.109.731,58		11.525.303,01	326.260,35	-741.831,77		-741.831,77
3	12.183.011,01		11.831.876,07	326.260,35	24.874,59		24.874,59
4	12.469.311,77		12.146.603,97	326.260,35	-3.552,55		-3.552,55
5	12.762.340,59		12.469.703,64	326.260,35	-33.623,39		-33.623,39
6	14.803.889,68		12.801.397,75	326.260,35	1.676.231,58		1.676.231,58
7	15.151.781,09		13.141.914,93	326.260,35	1.683.605,80		1.683.605,80
8	15.507.847,94		13.491.489,87	326.260,35	1.690.097,72		1.690.097,72
9	15.872.282,37		13.850.363,50	326.260,35	1.695.658,52		1.695.658,52
10	16.245.281,00		14.218.783,17	326.260,35	1.700.237,48		1.700.237,48
11	16.627.045,11		14.597.002,80		2.030.042,30		2.030.042,30
12	17.017.780,67		14.985.283,08		2.032.497,59		2.032.497,59
13	17.417.698,51		15.383.891,61		2.033.806,90		2.033.806,90
14	17.827.014,43		15.793.103,12		2.033.911,30		2.033.911,30
15	18.245.949,27	270.464,32	16.213.199,67	2.264.134,75	39.079,17		39.079,17
16	18.674.729,07		16.644.470,78		2.030.258,30		2.030.258,30
17	19.113.585,21		17.087.213,70		2.026.371,51		2.026.371,51
18	19.562.754,46		17.541.733,59		2.021.020,87		2.021.020,87
19	20.022.479,19		18.008.343,70		2.014.135,49		2.014.135,49
20	20.493.007,45		18.487.365,64		2.005.641,81		2.005.641,81
21	20.974.593,13		18.979.129,57		1.995.463,56		1.995.463,56
22	21.467.496,06		19.483.974,41		1.983.521,65		1.983.521,65
23	21.971.982,22		20.002.248,13		1.969.734,09		1.969.734,09
24	22.488.323,80		20.534.307,93		1.954.015,87		1.954.015,87
25	23.016.799,41		21.080.520,53		1.936.278,89		1.936.278,89
26	23.557.694,20		21.641.262,37		1.916.431,83		1.916.431,83
27	24.111.300,01		22.216.919,95		1.894.380,06		1.894.380,06
28	24.677.915,56		22.807.890,02		1.870.025,54		1.870.025,54
29	25.257.846,58		23.414.579,90		1.843.266,68		1.843.266,68
30	25.851.405,97	335.586,36	24.037.407,72		2.149.584,61		2.149.584,61

Tabla 12. Estructura de los flujos de caja mediante financiación ajena.

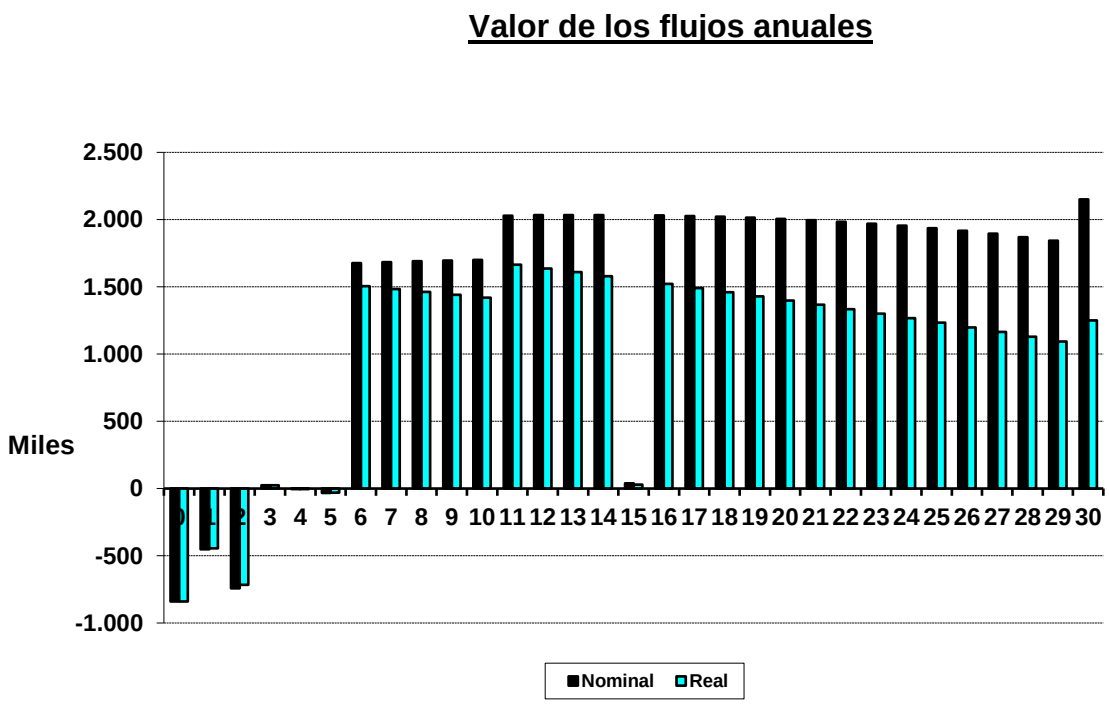


Imagen 5. Evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto si se ejecuta por cuenta ajena

7.2.2. Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para este proyecto utilizando financiación ajena se recogen en la siguiente tabla, para una tasa de actualización del 5 %. Los parámetros del análisis de la inversión se recogen en la imagen 6.

Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación Beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
13.267.171,52	27,02	15,81	7 años

Tabla 13. Indicadores de rentabilidad.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ……. 27,02

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	31.462.139,66	7	37,50
1,00	26.223.216,15	7	31,26
2,00	21.969.024,38	7	26,19
3,00	18.492.314,76	7	22,04
4,00	15.633.091,14	7	18,63
5,00	13.267.171,52	7	15,81
6,00	11.297.653,10	7	13,47
7,00	9.648.514,49	7	11,50
8,00	8.259.797,42	8	9,85
9,00	7.083.961,28	8	8,44
10,00	6.083.112,15	8	7,25
11,00	5.226.886,87	8	6,23
12,00	4.490.829,90	8	5,35
13,00	3.855.142,52	8	4,60
14,00	3.303.714,52	8	3,94

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15,00	2.823.371,29	9	3,37
16,00	2.403.285,70	9	2,86
17,00	2.034.516,58	9	2,43
18,00	1.709.645,11	9	2,04
19,00	1.422.486,92	10	1,70
20,00	1.167.863,19	10	1,39
21,00	941.417,95	11	1,12
22,00	739.471,44	11	0,88
23,00	558.902,12	12	0,67
24,00	397.051,20	13	0,47
25,00	251.645,09	14	0,30
26,00	120.732,17	17	0,14
27,00	2.631,03	28	0,00
28,00	-104.112,06	--	-0,12
29,00	-200.758,36	--	-0,24

Tabla 14. Parámetros de análisis de la inversión.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

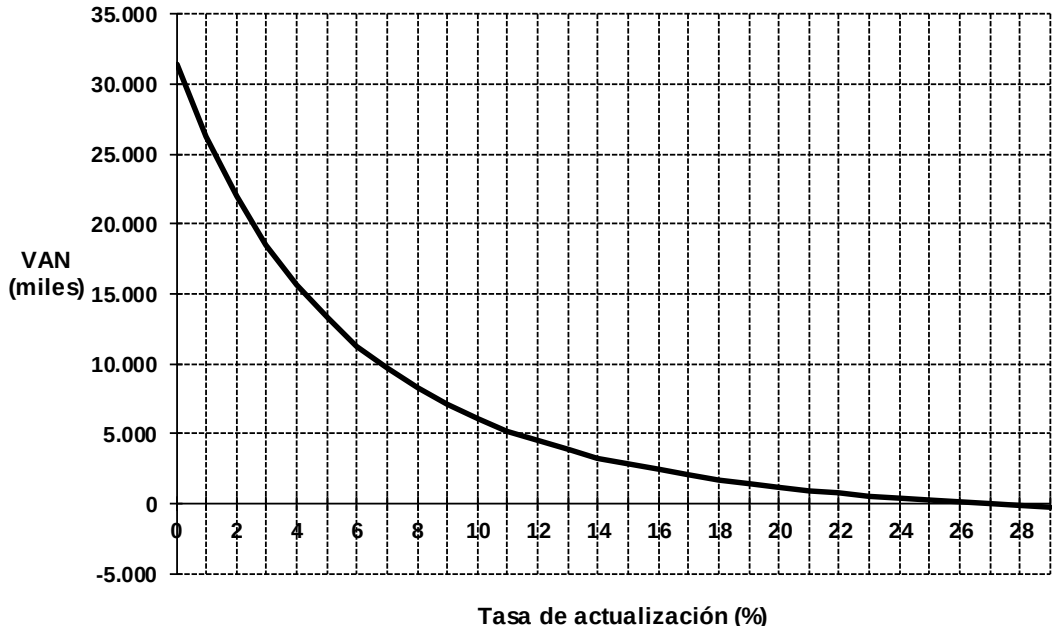


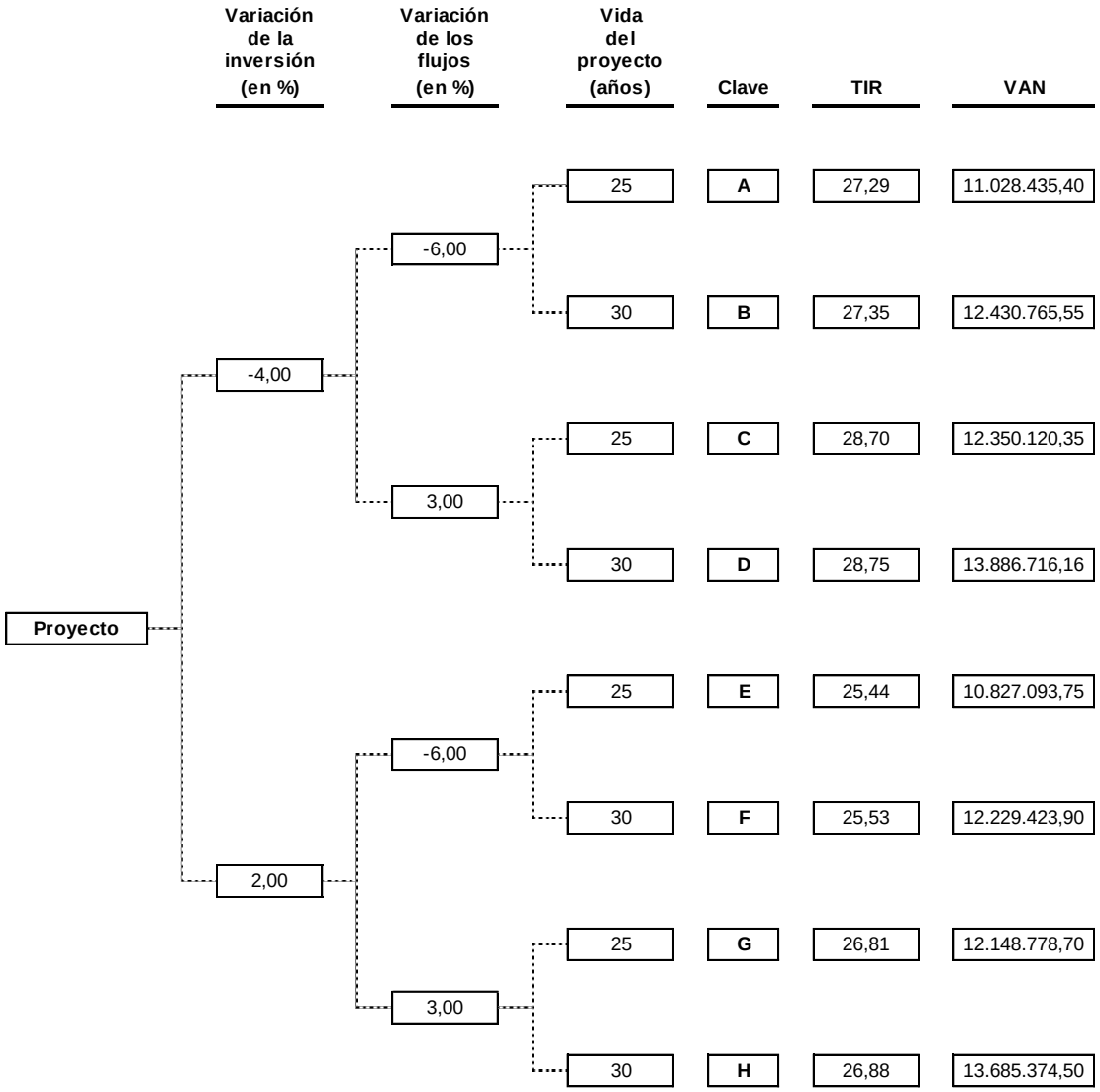
Imagen 6. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización.

7.2.3. Análisis de sensibilidad

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de -4 %, de los flujos de 3 % y una vida útil del proyecto de 30 años (opción D); y la menos rentable para un 2 % de variación de la inversión, -6 % de la variación de los flujos de caja y una vida útil del proyecto de 25 años (opción E). No obstante, se observa una alta rentabilidad en todos los sucesos analizados, puesto que el VAN es siempre positivo.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis ……..……. 5,00



Clave	TIR
D	28,75
C	28,70
B	27,35
A	27,29
H	26,88
G	26,81
F	25,53
E	25,44

Clave	VAN
D	13.886.716,16
H	13.685.374,50
B	12.430.765,55
C	12.350.120,35
F	12.229.423,90
G	12.148.778,70
A	11.028.435,40
E	10.827.093,75

Imagen 7. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización.

8. CONCLUSION

Una vez realizado el análisis expuesto en este apartado, se recogen en la última tabla, los indicadores calculados para ambas opciones.

Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación Beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
12.821.534,60	19,06	3,82	8 años
13.267.171,52	27,02	15,81	7 años

Tabla 15. Indicadores de rentabilidad para los diferentes casos.

En ambos casos el proyecto resulta rentable, habiéndose obtenido flujos de caja positivos casi todos los años, indicadores favorables y análisis de sensibilidad positivos en todos los casos propuestos.

Si se ha de elegir entre los dos casos analizados, se recomienda el caso de la financiación ajena, ya que resulta más rentable y recomendable para el promotor, porque supone un desembolso menor de capital inicial que ha de aportar el mismo. En este caso el tiempo de recuperación de la inversión es menor, así como una tasa de rendimiento mayor y una relación beneficio/inversión superior, por unos beneficios ligeramente superiores y menor inversión de capital. Los flujos de caja son positivos casi todos los años, exceptuando los primeros tres primeros, el quinto y el décimo quinto año, por una reinversión en maquinaria y mobiliario.

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 15: JUSTIFICACION DE PRECIOS

N.º	Código	Ud.	Designación		Total
			1. Acondicionamiento del terreno		
			1.1. Movimiento de tierras en edificación		
1.1.1.	ADL005	m^2	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	mq01pan010a	h	0,021 pala cargadora sobre neumáticos de 120kW/1,9m^3	45,33	0,95
	mo113	h	0,008 Peón ordinario construcción	19,09	0,15
		%	2,000 costes directos complementarios	1,10	0,02
		%	3,000 costes indirectos	1,13	0,03
				Precio total por m^2	1,16
1.1.2.	ADE002	m^3	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas.		
	mq01ret020b	h	0,120 pala cargadora sobre neumáticos de 70kW	41,15	4,94
	mo113	h	0,049 Peón ordinario construcción	19,09	0,94
		%	2,000 costes directos complementarios	5,87	0,12
		%	3,000 costes indirectos	5,99	0,18
				Precio total por m^2	6,17
1.1.3.	ADE010	m^3	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones.		
	mq01exn020b	h	0,382 Pala cargadora sobre neumáticos de 70kW	54,69	20,89
	mo113	h	0,247 Peón ordinario construcción	19,09	4,72
		%	2,000 Costes directos complementarios	25,57	0,51
		%	3,000 Costes indirectos	26,08	0,78
				Precio total por m^2	26,87
			1.2. Red de saneamiento horizontal		
1.2.1.	ASA010	Ud.	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		
	mt10hmf010tLb	m^3	0,098 hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	86,46	8,47
	mt11arh010b	Ud.	1,000 arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	37,14	37,14
	mt11arh020b	Ud.	1,000 Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	12,67	12,67
	mo020	h	0,501 oficial 1ª construcción	20,12	10,08
	mo113	h	0,370 Peón ordinario construcción	19,09	7,06
		%	2,000 costes directos complementarios	75,43	1,51
		%	3,000 costes indirectos	76,94	2,31
				Precio total por m^2	79,24
1.2.2.	ASA010	Ud.	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		

	mt10hmf010tLb	m^3	0,162 hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	86,46	14,01
	mt11arh010d	Ud.	1,000 arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	78,49	78,49
	mt11arh020d	Ud.	1,000 Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	31,40	31,40
	mo020	h	0,601 oficial 1ª construcción	20,12	12,00
	mo113	h	0,440 Peón ordinario construcción	19,09	8,40
		%	2,000. Costes directos complementarios	144,39	2,89
		%	3,000 Costes indirectos	147,28	4,42
				Precio total por m^2	151,69
1.2.3.	ASA010	Ud.	Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.		
	mt10hmf010rRb	m^3	0,231 hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	116,75	26,97
	mt04lma010b	Ud.	201,000 ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m^3, según UNE-EN 771-1.	0,52	104,52
	mt08aaa010a	m^3	0,039 agua.	1,51	0,06
	mt09mif010ca	t	0,141. Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm^2), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	54,16	7,64
	mt11ppl030b	Ud.	1,000. Codo 87°30' de PVC liso, D=160 mm.	14,35	14,35
	mt09mif010la	t	0,077 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm^2), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	74,49	5,74
	mt11var100	Ud.	1,000 conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios	8,41	8,41
	mt11arf010e	Ud.	1,000 Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,77	32,77
	mo010	h	1,920. Oficial de 1ª construcción	20,12	38,63
	m0113	h	1,943. Peón ordinario construcción	19,09	37,09
		%	2,000 costes directos complementarios	276,17	5,52
		%	3,000 costes indirectos	281,70	8,45
				Precio total por Ud.	290,15
1.2.4.	ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m^2, de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma		

			arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.		
	mt01ara010	m^3	0,501 Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,46	7,24
	mt11tpb030f	m	1,050 Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	104,99	110,24
	mt11var009	l	0,124 Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	38,32	4,75
	mt11var010	l	0,062 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	48,84	3,03
	mt10hmf010tLc	m^3	0,107 Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	82,43	8,82
	mq05pdm010b	h	1,069 Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	7,78	8,32
	mq05mai030	h	1,069 Martillo neumático.	4,60	4,92
	mq01ret020b	h	0,030 Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	41,15	1,23
	mq02rop020	h	0,222 Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,94	0,87
	mo020	h	1,882 Oficial 1ª construcción	20,12	37,87
	mo112	h	0,941 Peón especializado construcción.	19,55	18,40
	mo008	h	0,218 Oficial 1ª fontanero.	20,67	4,51
	mo107	h	0,218 Ayudante fontanero.	19,64	4,28
		%	4,000 costes directos complementarios	212,37	8,58
		%	3,000 costes indirectos	220,86	6,69
				Precio total por m²	229,75
1.2.5.	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.		
	mt01ara010	m^3	0,501 Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,46	7,24
	mt11tpb020o	m	1,05 Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior y 7,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	55,96	58,76
	mt11ade100a	kg	0,006 Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	21,54	0,13
	mt11pb021o	Ud.	1,000 Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 315 mm de diámetro exterior.	16,79	16,79
	mq04dua020b	h	0,043 Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,43	0,45
	mq02rop020	h	0,32 Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,94	1,26
	mq02cia020j	h	0,004 Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	119,38	0,48
	mo020	h	0,136 Oficial 1ª construcción.	20,12	2,74
	mo113	h	0,254 Peón ordinario construcción.	19,09	4,85
	mo008	h	0,238 Oficial 1ª fontanero	20,67	4,92
	mo107	h	0,119 Ayudante fontanero.	19,64	2,34
		%	2,000 costes directos complementarios	99,95	2,00

		%	3,000 costes indirectos	101,95	3,06
				Precio total por m²	105,01
1.2.6.	ASC010	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.		
	mt01ara010	m^3	0,299 Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	14,46	4,32
	mt11tpb020o	m	1,05 Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	8,14	8,55
	mt11ade100a	kg	0,002 Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	21,54	0,04
	mt11pb021o	Ud.	1,000 Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	2,45	2,45
	mq04dua020b	h	0,024 Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,43	0,25
	mq02rop020	h	0,182 Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,94	0,72
	mq02cia020j	h	0,002 Camión cisterna, de 8 m^3 de capacidad.	119,38	0,24
	mo020	h	0,048 Oficial 1ª construcción.	20,12	0,97
	mo113	h	0,144 Peón ordinario construcción.	19,09	2,75
	mo008	h	0,083 Oficial 1ª fontanero	20,67	1,72
	mo107	h	0,042 Ayudante fontanero.	19,64	0,82
		%	2,000 costes directos complementarios	22,83	0,46
		%	3,000 costes indirectos	23,28	0,70
				Precio total por m²	23,98
1.2.7.	ASI020	Ud.	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.		
	mt11sup030a	Ud.	1,000 Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.	18,57	18,57
	mt11var020	Ud.	1,000 Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,76	0,76
	mo008	h	0,302 Oficial 1ª fontanero	20,67	6,24
		%	2,000 costes directos complementarios	25,57	0,51
		%	3,000 costes indirectos	26,08	0,78
				Precio total por m²	26,87
1.2.8.	IHV110	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvq011ch	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior	0,54	0,54
	mt37tvq010chg	m	1,000 Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de	14,26	14,26

			espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.		
	mo008	h	0,099 Oficial 1ª fontanero.	20,67	2,05
	mo107	h	0,099 Ayudante fontanero	19,64	1,94
		%	2,000 costes directos complementarios	18,79	0,38
		%	3,000 costes indirectos	19,17	0,57
				Precio total por m²	19,74
1.2.9.	IHV110	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvq011ci	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior	0,79	0,79
	mt37tvq010cig	m	1,000 Tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, según UNE-EN 1452, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	20,45	20,45
	mo008	h	0,109 Oficial 1ª fontanero.	20,67	2,25
	mo107	h	0,109 Ayudante fontanero	19,64	2,14
		%	2,000 costes directos complementarios	25,63	0,51
		%	3,000 costes indirectos	26,15	0,78
				Precio total por m²	26,93
			1.3. Nivelación		
1.3.1	ANE011	m^2	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	mt01aro010h	t	0,512 Árido reciclado de hormigón, de granulometría comprendida entre 40 y 80 mm, suministrado mediante camión	9,77	5,00
	mq01pan010a	h	0,011 Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	45,33	0,50
	mq02rod010d	h	0,011 Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	7,19	0,08
	mq02cia020j	h	0,011 Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	119,38	1,31
	mo113	h	0,209 Peón ordinario construcción.	19,09	3,99
		%	2,000 costes directos complementarios	10,88	0,22
		%	3,000 costes indirectos	11,10	0,33
				Precio total por m²	11,43
1.3.2.	ANS012	m^2	Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	mt10hes105tLe	m^3	0,105 Hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central.	87,97	9,24
	mt16pea020c	m^2	0,050 Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,04	0,10
	mq06vib020	h	0,084 Regla vibrante de 3 m	5,25	0,44
	mo020	h	0,090 Oficial 1ª construcción.	20,12	1,81

	mo113	h	0,090 Peón ordinario construcción	19,09	1,72
	mo077	h	0,045 Ayudante construcción.	19,68	0,89
		%	2,000 costes directos complementarios	14,19	0,28
		%	3,000 costes indirectos	14,48	0,43
				Precio total por m²	14,91
			2. Cimentación		
			2.1. Regularización		
2.1.1.	CRL015	m²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 100%, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	mt10hmf012e	m³	0,105 Hormigón de limpieza HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central.	103,74	10,89
	mo045	h	0,008 Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,96	0,17
	mo092	h	0,015 Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	0,31
		%	2,000 costes directos complementarios	11,37	0,23
		%	3,000 costes indirectos	11,59	0,35
				Precio total por m²	11,94
			2.2. Superficiales		
2.2.1.	CSZ010	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado		
	mt07aco020a	Ud.	8,000 Separador homologado para cimentaciones.	0,15	1,20
	mt07aco010c	kg	50 Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,62	81,00
	mt08var050	kg	0,20 Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,51	0,30
	mt10hes100ctLe	m³	1,10 Hormigón HRA-25/B/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central.	92,91	102,20
	mo043	h	0,080 Oficial 1ª ferrallista.	20,96	1,68
	mo090	h	0,120 Ayudante ferrallista.	20,48	2,46
	mo045	h	0,050 Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,96	1,50
	mo092	h	0,299 Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	6,12
		%	2,000 costes directos complementarios	196,46	3,93
		%	3,000 costes indirectos	200,39	6,01
				Precio total por m²	206,40
			2.3. Arriostramientos		
2.3.1.	CAV010	m³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.		
	mt07aco020a	Ud.	10,000 Separador homologado para cimentaciones.	0,15	1,50

	mt07aco010c	kg	60 Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,62	97,20
	mt08var050	kg	0,480 Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	1,51	0,72
	mt10hes100ctLe	m^3	1,050 Hormigón HRA-25/B/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central.	88,88	97,56
	mo043	h	0,191 Oficial 1ª ferrallista.	20,96	4,00
	mo090	h	0,191 Ayudante ferrallista.	20,48	3,91
	mo045	h	0,070 Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,96	2,10
	mo092	h	0,279 ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,48	5,71
		%	2,000 costes directos complementarios	212,71	4,25
		%	3,000 costes indirectos	216,96	6,51
				Precio total por m^2	223,47
			3. Estructura		
			3.1. Acero		
3.1.1.	EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala010dac	kg	1,000 Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series HEB, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	1,94	1,94
	q08sol020	h	0,015 Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,05	0,00
	mo047	h	0,015 Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,96	0,31
	mo094	h	0,015 Ayudante montador de estructura metálica.	20,48	0,31
		%	2,000 costes directos complementarios	2,56	0,05
		%	3,000 costes indirectos	2,61	0,08
				Precio total por m^2	2,69
3.1.2.	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala010dab	kg	1,000 Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPE, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,94	1,94
	mq08sol020	h	0,018 Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,44	0,06
	mo047	h	0,018 Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,96	0,38
	mo094	h	0,010 Ayudante montador de estructura metálica	20,48	0,20
		%	2,000 costes directos complementarios	2,58	0,05
		%	3,000 costes indirectos	2,64	0,08
				Precio total por m^2	2,71
3.1.3.	EAS005	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 420x410 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		

	mt07ala011k	kg	33,794 Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,72	91,92
	mt07aco010c	kg	1,972 Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros	1,62	3,19
	mq08sol020	h	0,015 Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,44	0,05
	mo047	h	0,706 Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,96	14,80
	mo094	h	0,706 Ayudante montador de estructura metálica	20,48	14,46
		%	2,000 costes directos complementarios	124,76	2,49
		%	3,000 costes indirectos	127,26	3,81
				Precio total por m²	130,72
3.1.4.	EAS005	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 460x410 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala011k	kg	44,415 Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,72	120,81
	mt07aco010c	kg	6,902 Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros	1,62	11,18
	mq08sol020	h	0,015 Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,44	0,05
	mo047	h	0,887 Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,96	18,59
	mo094	h	0,887 Ayudante montador de estructura metálica	20,48	18,17
		%	2,000 costes directos complementarios	168,80	3,38
		%	3,000 costes indirectos	172,17	5,17
				Precio total por m²	177,34
3.1.5.	EAS005	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x590 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	mt07ala011k	kg	83,367 Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,72	226,76
	mt07aco010c	kg	6,507 Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros	1,62	10,54
	mq08sol020	h	0,015 Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,44	0,05
	mo047	h	1,461 Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,96	30,62
	mo094	h	1,461 Ayudante montador de estructura metálica	20,48	29,92
		%	2,000 costes directos complementarios	297,90	5,96
		%	3,000 costes indirectos	303,85	9,12
				Precio total por m²	312,97
3.1.6.	EAS005	Ud.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x570 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 41 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		

	mt07ala011k	kg	80,541 Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,72	219,07
	mt07aco010c	kg	8,085 Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros	1,62	13,10
	mq08sol020	h	0,015 Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,44	0,05
	mo047	h	1,427 Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,96	29,91
	mo094	h	1,427 Ayudante montador de estructura metálica	20,48	29,22
		%	2,000 costes directos complementarios	291,36	5,83
		%	3,000 costes indirectos	297,18	8,92
				Precio total por m²	306,10
			4. Fachada y particiones		
			4.1. Fabrica estructural		
4.1.1.	FEF030	m²	Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.		
	mt02btr020lj	Ud.	12,842 Bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x19 cm, para revestir, para uso en fábrica protegida (pieza P), categoría II, resistencia a compresión 10 N/mm², densidad 859 kg/m³. Según UNE-EN 771-1.	0,58	7,45
	mt02btr021f	Ud.	0,347 Medio bloque cerámico aligerado machihembrado, 15x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm². Según UNE-EN 771-1.	0,60	0,21
	mt02btr022f	Ud.	3,486 Bloque de esquina cerámico aligerado machihembrado, 34x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm². Según UNE-EN 771-1.	1,27	4,43
	mt02btr023f	Ud.	0,347 Bloque de terminación cerámico aligerado machihembrado, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm². Según UNE-EN 771-1.	1,22	0,42
	mt08aaa010a	m³	0,005 Agua.	1,51	0,01
	mt09mif010db	t	0,028 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2	54,59	1,53
	mq06mms010	h	0,107 Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel	1,95	0,21
	mo021	h	0,367 Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	20,12	7,38
	mo114	h	0,389 Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	19,09	7,43
		%	2,000 costes directos complementarios	29,06	0,58
		%	3,000 costes indirectos	29,64	0,89
				Precio total por m²	30,53
4.1.2.	RIP025	m²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		
	mt27pfs010b	l	0,058 Imprimación acrílica, reguladora de la absorción, permeable al vapor de agua y resistente a los álcalis, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	6,95	0,40

	mt27pii070c	l	0,200 Pintura plástica para interior, a base de polímeros acrílicos, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	8,98	1,80
	mo038	h	0,092 Oficial 1ª pintor.	20,12	1,85
	mo076	h	0,092 Ayudante pintor.	19,68	1,81
		%	2,000 costes directos complementarios	5,86	0,12
		%	3,000 costes indirectos	5,98	0,18
				Precio total por m²	6,16
4.1.3.	FFD010	m²	Hoja interior de medianera de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	mt04lmc010b	Ud.	35,000 Ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,15	5,25
	mt08aaa010a	m²	0,004 Agua.	1,51	0,01
	mt09mif010cb	t	0,016 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2	50,84	0,81
	mq06mms010	h	0,060 Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,95	0,12
	mo021	h	0,481 Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	20,12	9,68
	m0114	h	0,257 Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	19,09	4,91
		%	2,000 costes directos complementarios	20,77	0,42
		%	3,000 costes indirectos	21,19	0,64
				Precio total por m²	21,82
4.1.4.	RIP030	m²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.		
	mt27pfs010b	l	0,058 Imprimación acrílica, reguladora de la absorción, permeable al vapor de agua y resistente a los álcalis, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	6,95	0,40
	mt27pii070c	l	0,200 Pintura plástica para interior, a base de polímeros acrílicos, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	8,98	1,80
	mo038	h	0,097 Oficial 1ª pintor.	20,12	1,95
	mo076	h	0,097 Ayudante pintor.	19,68	1,91
		%	2,000 costes directos complementarios	6,06	0,12
		%	3,000 costes indirectos	6,18	0,19
				Precio total por m²	6,37
			5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
			5.1. Carpintería		
5.1.1.	LCV030	Ud.	Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2200x700 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la		

			fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.		
	mt24ctz010dsda	Ud.	1,000 Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2200x700 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210	43,54	43,54
	mt22www010a	Ud.	0,986 Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,34	5,27
	mt22www050a	Ud.	0,986 Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,78	4,71
	mo018	h	1,427 Oficial 1ª cerrajero.	20,38	29,08
	mo059	h	1,004 Ayudante cerrajero.	19,74	19,82
		%	2,000 costes directos complementarios	112,46	2,05
		%	3,000 costes indirectos	114,71	3,13
				Precio total por m²	107,60
5.1.2.	LCV030	Ud.	Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus “CORTIZO”, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2400x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.		
	mt24ctz010giha	Ud.	1,000 Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2400x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210	534,69	534,69
	mt22www010a	Ud.	1,224 Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero	5,34	6,54

			MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.		
	mt22www050a	Ud.	1,224 Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,78	5,85
	mo018	h	1,535 Oficial 1ª cerrajero.	20,38	31,28
	mo059	h	1,128 Ayudante cerrajero.	19,74	22,27
		%	2,000 costes directos complementarios	600,63	12,01
		%	3,000 costes indirectos	612,64	18,31
				Precio total por m²	631,02
5.1.3.	LCV030	Ud.	Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus “CORTIZO”, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.		
	mt24ctz010giha	Ud.	1,000 Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	490,07	490,07
	mt22www010a	Ud.	1,020 Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,34	5,54
	mt22www050a	Ud.	1,020 Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,78	4,88
	mo018	h	1,477 Oficial 1ª cerrajero.	20,38	30,10
	mo059	h	1,039 Ayudante cerrajero.	19,74	20,51
		%	2,000 costes directos complementarios	551,00	11,02
		%	3,000 costes indirectos	562,02	16,86
				Precio total por m²	578,88
5.1.4.	LCV030	Ud.	Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus “CORTIZO”, dimensiones 2000x1200 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la		

			sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.		
	mt24ctz010dqia	Ud.	1,000 Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2000x1200 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1500, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210	47,33	47,33
	mt22www010a	Ud.	1,088 Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,34	5,81
	mt22www050a	Ud.	1,088 Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,78	5,20
	mo018	h	1,496 Oficial 1ª cerrajero.	20,38	30,49
	mo059	h	1,069 Ayudante cerrajero.	19,74	21,10
		%	2,000 costes directos complementarios	109,93	2,20
		%	3,000 costes indirectos	112,13	3,36
				Precio total por m²	115,49
5.1.5.	LCO010	Ud.	Mosquitera fija de 1200 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.		
	mt25mos010d	m²	1,440 Mosquitera fija formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos.	35,45	51,05
	mt15sja100	Ud.	0,240 cartucho de masilla de silicona neutra.	3,16	0,76
	mo011	h	0,520 Oficial 1ª montador.	20,67	10,75
		%	2,000 costes directos complementarios	62,55	1,25
		%	3,000 costes indirectos	63,81	1,91
				Precio total por m²	65,72
5.1.6	LCO010	Ud.	Mosquitera fija de 1800 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.		
	mt25mos010d	m²	2,160 Mosquitera fija formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos.	28,97	62,58

	mt15sja100	Ud.	0,300 Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,16	0,95
	mo011	h	0,693 Oficial 1ª montador.	20,67	14,32
		%	2,000 costes directos complementarios	77,38	1,56
		%	3,000 costes indirectos	78,93	2,38
				Precio total por m²	81,79
			5.2. Puertas de entrada a vivienda		
5.2.1.	LEL010	Ud.	Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 80x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco		
	mt25paa010aa	Ud.	1,000 Puerta de entrada de aluminio termolacado, block de seguridad, 80x210 cm, acabado en color blanco RAL 9010 con estampación a una cara, cerradura con un punto de cierre, y accesorios.	334,79	334,79
	mt26pec015c	Ud.	1,000 Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de aluminio de una hoja, con garras de anclaje a obra.	50,64	50,64
	mt13blw110a	Ud.	0,100 Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y 20 N/cm² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	7,27	0,73
	mt15sja100	Ud.	0,200 Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,16	0,63
	mo020	h	0,501 Oficial 1ª construcción.	20,12	10,08
	mo113	h	0,501 Peón ordinario construcción.	19,09	9,56
	mo018	h	0,406 Oficial 1ª cerrajero	20,38	8,27
	mo059	h	0,202 Ayudante cerrajero.	19,74	3,99
		%	2,000 costes directos complementarios	418,69	8,37
		%	3,000 costes indirectos	427,07	12,81
				Precio total por m²	439,88
5.2.2.	LBL020	Ud.	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno		
	mt26pes030a	Ud.	1,000 Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, para fijar sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Según UNE-EN 16005.	2.020,04	2.020,04
	mt21vva025	m	1,240 Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio	0,91	1,13
	mt21vva021	Ud.	1,000 Material auxiliar para la colocación de vidrios	1,28	1,28
	mo011	h	3,988 Oficial 1ª montador	20,67	82,43
	mo080	h	3,988 Ayudante montador	19,68	78,48
	mo055	h	0,997 Oficial 1ª cristalero	21,44	21,38

	mo003	h	0,997 Oficial 1ª electricista	20,67	20,61
		%	2,000 costes directos complementarios	2.225,35	44,51
		%	3,000 costes indirectos	2.269,85	68,10
				Precio total por m²	2.337,95
5.2.3.	LEL010	Ud.	Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.		
	mt25paa010ac	Ud.	1,000 Puerta de entrada de aluminio termolacado, block de seguridad, 90x210 cm, acabado en color blanco RAL 9010 con estampación a una cara, cerradura con un punto de cierre, y accesorios.	380,44	380,44
	mt26pec015c	Ud.	1,000 Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de aluminio de una hoja, con garras de anclaje a obra.	50,64	50,64
	mt13blw110a	Ud.	0,100 Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y 20 N/cm² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	7,27	0,73
	mt15sja100	Ud.	0,200 Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,16	0,63
	mo020	h	0,501 Oficial 1ª construcción.	20,12	10,08
	mo113	h	0,501 Peón ordinario construcción.	19,09	9,56
	mo018	h	0,451 Oficial 1ª cerrajero	20,38	9,19
	mo059	h	0,225 Ayudante cerrajero.	19,74	4,44
		%	2,000 costes directos complementarios	465,72	9,31
		%	3,000 costes indirectos	475,03	14,25
				Precio total por m²	489,28
			5.3. Puertas interiores		
5.3.1.	LPA010	Ud.	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.		
	mt26ppa010if	Ud.	1,000 Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con patillas de anclaje a obra, con bisagras soldadas al marco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	125,47	125,47
	mo018	h	0,200 Oficial 1ª cerrajero	20,38	4,08
	mo059	h	0,200 Ayudante cerrajero.	19,74	3,95
		%	2,000 costes directos complementarios	133,49	2,67
		%	3,000 costes indirectos	136,16	4,08
				Precio total por m²	140,25
5.3.2.	LPM010	Ud.	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con fresno, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.		

	mt22aap011ja	Ud.	1,000 Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,56	17,56
	mt22aga010bbg	m	5,100 Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller	3,75	19,13
	mt22pxg020abb	Ud.	1,00 Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803	126,57	126,57
	mt22ata010abf	m	10,400 Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller	1,63	16,95
	mt23ibl010jb	Ud.	3,000 Pernio de 100x58 mm, con remate, de latón, acabado brillante, para puerta de paso interior.	0,82	2,46
	mt23ppb031	Ud.	18,000 Tornillo de latón 21/35 mm.	0,07	1,26
	mt23ppb200	Ud.	1,000 Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209	12,62	12,62
	mt23hbl010aa	Ud.	1,000 Juego de manivela y escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica, para puerta interior	9,08	9,08
	mo017	h	0,902 Oficial 1ª carpintero	20,42	18,42
	mo058	h	0,902 Ayudante carpintero	19,79	17,85
		%	2,000 costes directos complementarios	241,90	4,84
		%	3,000 costes indirectos	246,73	7,40
				Precio total por m²	254,14
			5.4. Puertas de uso industrial		
5.4.1.	LIC010	m^2	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.		
	mt26pes020a	m^2	1,000 Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1	334,02	334,02
	mo011	h	0,598 Oficial 1ª montador.	20,67	12,36
	mo080	h	0,598 Ayudante montador	19,68	11,77
	mo003	h	0,299 Oficial 1ª electricista	20,67	6,18
		%	2,000 costes directos complementarios	364,33	7,29
		%	3,000 costes indirectos	371,62	11,15
				Precio total por m²	382,76
5.4.2.	LIM010	Ud.	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).		
	mt26pes040a	Ud.	1,000 Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA), juntas entre paneles y perimetrales de estanqueidad, guías laterales de acero galvanizado, herrajes de colgar, equipo de motorización, muelles de torsión, cables de suspensión, cuadro de maniobra con pulsador de control de apertura y cierre de la puerta y pulsador de parada de emergencia, sistema antipinzamiento para evitar el atrapamiento de las manos, en ambas caras y sistemas de seguridad en caso de	2.856,67	2.856,67

			rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.		
	mo011	h	13,959 Oficial 1ª montador.	20,67	288,53
	mo080	h	13,959 Ayudante montador	19,68	274,71
	mo003	h	0,997 Oficial 1ª electricista	20,67	20,61
		%	2,000 costes directos complementarios	3.440,52	68,81
		%	3,000 costes indirectos	3.509,33	105,28
				Precio total por m²	3.614,61
			5.5. Vidrios		
5.5.1.	LVE020	m²	Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 “GUARDIAN GLASS”, conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m².		
	mt21tgg015iia	Ud.	1,006 Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m²; 44 mm de espesor total	59,64	60,00
	mt21sik010	Ud.	0,290 Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	2,51	0,73
	mt21vva025	m	1,667 Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio	0,91	1,52
	mt21vva021	Ud.	1,000 Material auxiliar para la colocación de vidrios	1,28	1,28
	mo055	h	0,341 Oficial 1ª cristalero	21,44	7,31
	mo110	h	0,341 Ayudante cristalero.	20,96	7,15
		%	2,000 costes directos complementarios	77,98	1,56
		%	3,000 costes indirectos	19,54	2,39
				Precio total por m²	81,93
5.5.2	LVE020	m²	Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 “GUARDIAN GLASS”, conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior,		

			y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².		
	mt21tgg015iib	Ud.	1,006 Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m²; 44 mm de espesor total	64,41	64,80
	mt21sik010	Ud.	0,290 Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	2,51	0,73
	mt21vva025	m	1,667 Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio	0,91	1,52
	mt21vva021	Ud.	1,000 Material auxiliar para la colocación de vidrios	1,28	1,28
	mo055	h	0,341 Oficial 1ª cristalero	21,44	7,31
	mo110	h	0,341 Ayudante cristalero.	20,96	7,15
		%	2,000 costes directos complementarios	82,78	1,66
		%	3,000 costes indirectos	84,44	2,53
				Precio total por m²	86,97
			6. Remates y ayudas		
			6.1. Ayudas de albañilería		
6.1.1.	HYA010	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes.		
	mt09pye010b	m³	0,015 Pasta de yeso de construcción B1,según UNE-EN 13279-1	150,40	2,26
	mt08aaa010a	m³	0,006 Agua	1,51	0,01
	mto9mif010ia	t	0,019 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	58,22	1,11
	m105per010	h	0,005 Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	28,17	0,14
	mo020	h	0,071 Oficial 1ª construcción	20,12	1,43
	mo113	h	0,177 Peón ordinario construcción.	19,09	3,38
		%	2,000 costes directos complementarios	8,32	0,17
		%	3,000 costes indirectos	8,49	0,25
				Precio total por m²	8,74
6.1.2.	HYA010	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
	mt09pye010b	m³	0,015 Pasta de yeso de construcción B1,según UNE-EN 13279-1	150,40	2,26

	mt08aaa010a	m^3	0,006 Agua	1,51	0,01
	mto9mif010ia	t	0,019 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	58,22	1,11
	m105per010	h	0,005 Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	28,17	0,14
	mo020	h	0,036 Oficial 1ª construcción	20,12	0,72
	mo113	h	0,091 Peón ordinario construcción.	19,09	1,74
		%	2,000 costes directos complementarios	5,97	0,12
		%	3,000 costes indirectos	6,09	0,18
				Precio total por m²	6,28
			7. Instalaciones		
			7.1. Calefacción, refrigeración y A.C.S.		
7.1.1.	ICS010	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH) y recubrimiento exterior de polímero con micropartículas metálicas, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37pol407b	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH) y recubrimiento exterior de polímero con micropartículas metálicas, de 16 mm de diámetro exterior.	0,06	0,06
	mt37pol027ce	m	1,000 Tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH) y recubrimiento exterior de polímero con micropartículas metálicas, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, según UNE-EN ISO 22391-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales	1,69	1,69
	mt17coe050bc	m	1,000 Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 22,0 mm de espesor (equivalente a 25,0 mm de RITE IT 1.2.4.2) mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada	6,91	6,91
	mt17coe110	l	0,025 Adhesivo para coquilla elastomérica.	19,31	0,48
	mo004	h	0,109 Oficial 1ª calefactor	20,67	2,25
	mo103	h	0,109 Ayudante calefactor	19,64	2,14
		%	2,000 costes directos complementarios	13,54	0,27
		%	3,000 costes indirectos	13,81	0,41
				Precio total por m²	14,22
7.1.2	ICV016	Ud.	Bomba de calor aire-agua, para calefacción y refrigeración, potencia frigorífica nominal de 16,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 18,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 111,3 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 2,82 m³/h, caudal de aire nominal de 6500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 74,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-407C, para instalación en interior. Incluso elementos antivibratorios de suelo.		
	mt42bcc040m	Ud.	1,000 Bomba de calor aire-agua, para calefacción y refrigeración, potencia frigorífica nominal de 16,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida	7.712,12	7.712,12

			del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 18,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 111,3 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 2,82 m³/h, caudal de aire nominal de 6500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 74,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire; incluso transporte hasta pie de obra sobre camión		
	mt37www050e	Ud.	2,000 Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	38,12	76,24
	mt37sve010d	Ud.	2,000 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	12,46	24,92
	mt42www080	Ud.	2,000 Kit de amortiguadores antivibración de suelo, formado por cuatro amortiguadores de caucho, con sus tornillos, tuercas y arandelas correspondientes.	8,18	16,36
	mo005	h	8,927 Oficial 1ª instalador de climatización.	20,67	184,52
	mo104	h	8,927 Ayudante instalador de climatización	19,64	175,33
		%	2,000 costes directos complementarios	8.189,49	163,79
		%	3,000 costes indirectos	8.353,28	250,60
				Precio total por m²	8.603,88
7.1.3.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 522,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38emi010af	Ud.	7,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1	11,96	83,72
	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,505 Oficial 1ª calefactor.	20,67	10,44
	mo013	h	0,505 Ayudante calefactor	19,64	9,92
		%	2,000 costes directos complementarios	144,52	2,89
		%	3,000 costes indirectos	147,41	4,42
				Precio total por m²	151,83
7.1.4.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 597,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones		

			y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38emi010af	Ud.	8,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1	11,96	95,68
	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,555 Oficial 1ª calefactor.	20,67	11,47
	mo013	h	0,555 Ayudante calefactor	19,64	10,90
		%	2,000 costes directos complementarios	158,49	3,17
		%	3,000 costes indirectos	161,66	4,85
				Precio total por m²	166,51
7.1.5.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 448,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38emi010af	Ud.	6,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1	11,96	71,76
	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,456 Oficial 1ª calefactor.	20,68	9,43
	mo013	h	0,456 Ayudante calefactor	19,64	8,96
		%	2,000 costes directos complementarios	130,58	2,61
		%	3,000 costes indirectos	133,19	4,00
				Precio total por m²	137,19
7.1.6.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 298,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 4 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		

	mt38emi010af	Ud.	4,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1	11,96	47,84
	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,357 Oficial 1ª calefactor.	20,67	7,38
	mo013	h	0,357 Ayudante calefactor	19,64	7,01
		%	2,000 costes directos complementarios	102,67	2,05
		%	3,000 costes indirectos	104,72	3,14
				Precio total por m²	107,87
7.1.7.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 373,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38emi010af	Ud.	5,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1	11,96	59,80
	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,407 Oficial 1ª calefactor.	20,67	8,41
	mo013	h	0,407 Ayudante calefactor	19,64	7,99
		%	2,000 costes directos complementarios	116,65	2,33
		%	3,000 costes indirectos	118,98	3,57
				Precio total por m²	122,55
7.1.8.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 747 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38emi010af	Ud.	10,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h	11,96	119,60

			para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1		
	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,653 Oficial 1ª calefactor.	20,67	13,50
	mo013	h	0,653 Ayudante calefactor	19,64	12,82
		%	2,000 costes directos complementarios	186,36	3,73
		%	3,000 costes indirectos	190,09	5,70
				Precio total por m²	195,79
7.1.9.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 672,3 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado		
	mt38emi010af	Ud.	9,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1	11,96	107,64
	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,604 Oficial 1ª calefactor.	20,67	12,48
	mo013	h	0,604 Ayudante calefactor	19,64	11,86
		%	2,000 costes directos complementarios	172,43	3,45
		%	3,000 costes indirectos	175,88	5,28
				Precio total por m²	181,15
7.1.10.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 149,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 2 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38emi010af	Ud.	2,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1	11,96	23,92

	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,259 Oficial 1ª calefactor.	20,67	5,35
	mo013	h	0,259 Ayudante calefactor	19,64	5,09
		%	2,000 costes directos complementarios	74,80	1,50
		%	3,000 costes indirectos	76,30	2,29
				Precio total por m²	78,59
7.1.11.	ICE040	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 224,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38emi010af	Ud.	3,000 Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 425 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 74,7 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1	11,96	35,88
	mt38emi011a	Ud.	1,000 Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios	14,06	14,06
	mt38emi013	Ud.	1,000 Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	26,38	26,38
	mo004	h	0,308 Oficial 1ª calefactor.	20,67	6,37
	mo013	h	0,308 Ayudante calefactor	19,64	6,05
		%	2,000 costes directos complementarios	88,74	1,77
		%	3,000 costes indirectos	90,51	2,72
				Precio total por m²	93,23
			7.2. Eléctricas		
7.2.1.	IEP010	Ud.	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 213 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		
	mt35ttc010b	m	223,000 Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,88	642,24
	mt35tts010d	Ud.	4,000 Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,18	28,72
	mt35tta010	Ud.	1,000 Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	75,89	75,89
	mt35tta030	Ud.	1,000 Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	47,18	47,18
	mt35www020	Ud.	1,000 Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,18	1,18
	mo003	h	6,346 Oficial 1ª electricista.	20,67	131,17
	mo102	h	6,346 Ayudante electricista.	19,64	124,64
		%	2,000 costes directos complementarios	1.051,02	21,02

		%	3,000 costes indirectos	1.072,04	32,16
				Precio total por m²	1.104,20
7.2.2.	IEO010	m	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales		
	mt36tie010ac	m	1,000 Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,53	1,53
	mo003	h	0,047 Oficial 1ª electricista.	20,67	0,97
	mo102	h	0,050 Ayudante electricista.	19,64	0,98
		%	2,000 costes directos complementarios	3,42	0,07
		%	3,000 costes indirectos	3,49	0,11
				Precio total por m²	3,66
7.2.3.	IEO010	m	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica		
	mt35aia010a	m	1,000 Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,38	0,38
	mo003	h	0,016 Oficial 1ª electricista.	20,67	0,33
	mo102	h	0,020 Ayudante electricista.	19,64	0,39
		%	2,000 costes directos complementarios	1,10	0,02
		%	3,000 costes indirectos	1,13	0,03
				Precio total por m²	1,16
7.2.4.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	5,78	5,78
	mo003	h	0,050 Oficial 1ª electricista.	20,67	1,03
	mo102	h	0,050 Ayudante electricista.	19,64	0,98
		%	2,000 costes directos complementarios	7,80	0,16
		%	3,000 costes indirectos	7,95	0,24
				Precio total por m²	8,19
7.2.5.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según	3,79	3,79

			UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4		
	mo003	h	0,050 Oficial 1ª electricista.	20,67	1,03
	mo102	h	0,050 Ayudante electricista.	19,64	0,98
		%	2,000 costes directos complementarios	5,81	0,12
		%	3,000 costes indirectos	5,92	0,18
				Precio total por m²	6,10
7.2.6.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 400 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 400 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	90,97	90,97
	mo003	h	0,198 Oficial 1ª electricista.	20,67	4,09
	mo102	h	0,198 Ayudante electricista.	19,64	3,89
		%	2,000 costes directos complementarios	98,95	1,98
		%	3,000 costes indirectos	100,93	3,03
				Precio total por m²	103,96
7.2.7.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	0,85	0,85
	mo003	h	0,015 Oficial 1ª electricista.	20,67	0,31
	mo102	h	0,015 Ayudante electricista.	19,64	0,29
		%	2,000 costes directos complementarios	1,45	0,03
		%	3,000 costes indirectos	1,48	0,04
				Precio total por m²	1,53
7.2.8.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina	2,55	2,55

			libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4		
	mo003	h	0,040 Oficial 1ª electricista.	20,67	0,83
	mo102	h	0,040 Ayudante electricista.	19,64	0,79
		%	2,000 costes directos complementarios	4,16	0,08
		%	3,000 costes indirectos	4,25	0,13
				Precio total por m²	4,37
7.2.9.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	0,48	0,48
	mo003	h	0,015 Oficial 1ª electricista.	20,67	0,31
	mo102	h	0,015 Ayudante electricista.	19,64	0,29
		%	2,000 costes directos complementarios	1,08	0,02
		%	3,000 costes indirectos	1,11	0,03
				Precio total por m²	1,14
7.2.10.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	15,83	15,83
	mo003	h	0,089 Oficial 1ª electricista.	20,67	1,84
	mo102	h	0,089 Ayudante electricista.	19,64	1,75
		%	2,000 costes directos complementarios	19,42	0,39
		%	3,000 costes indirectos	19,81	0,59
				Precio total por m²	20,40
7.2.11.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	7,93	7,93

	mo003	h	0,065 Oficial 1ª electricista.	20,67	1,34
	mo102	h	0,065 Ayudante electricista.	19,64	1,28
		%	2,000 costes directos complementarios	10,55	0,21
		%	3,000 costes indirectos	10,76	0,32
				Precio total por m²	11,08
7.2.12.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	1,20	1,20
	mo003	h	0,015 Oficial 1ª electricista.	20,67	0,31
	mo102	h	0,015 Ayudante electricista.	19,64	0,29
		%	2,000 costes directos complementarios	1,80	0,04
		%	3,000 costes indirectos	1,84	0,06
				Precio total por m²	1,90
7.2.13.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	32,39	32,39
	mo003	h	0,114 Oficial 1ª electricista.	20,67	2,36
	mo102	h	0,114 Ayudante electricista.	19,64	2,24
		%	2,000 costes directos complementarios	36,99	0,74
		%	3,000 costes indirectos	37,73	1,13
				Precio total por m²	38,86
7.2.14.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	26,35	26,35
	mo003	h	0,114 Oficial 1ª electricista.	20,67	2,36
	mo102	h	0,114 Ayudante electricista.	19,64	2,24

		%	2,000 costes directos complementarios	30,95	0,62
		%	3,000 costes indirectos	31,56	0,95
				Precio total por m²	32,51
7.2.15.	IEH012	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun010h1	m	1,000 Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4	1,61	1,61
	mo003	h	0,040 Oficial 1ª electricista.	20,67	0,83
	mo102	h	0,040 Ayudante electricista.	19,64	0,79
		%	2,000 costes directos complementarios	3,22	0,06
		%	3,000 costes indirectos	3,29	0,10
				Precio total por m²	3,39
7.2.16.	IEC010	Ud.	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	mt35cgp010x	Ud.	1,000 Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1.071,17	1.071,17
	mt35cghp040h	m	3,000 Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1	5,58	16,74
	mt35cgp040f	m	1,000 Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1	3,83	3,83
	mt35www010	Ud.	1,000 Material auxiliar para instalaciones eléctricas	1,52	1,52
	mo020	h	0,298 Oficial 1ª construcción.	20,12	6,00
	mo113	h	0,298 Peón ordinario construcción.	18,47	5,69
	mo003	h	0,496 Oficial 1ª electricista.	20,67	10,25
	mo102	h	0,496 Ayudante electricista.	19,64	9,74
		%	2,000 costes directos complementarios	1.124,94	22,50
		%	3,000 costes indirectos	1.147,44	34,42
				Precio total por m²	1.181,86
7.2.17.	IEX215	Ud.	Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1600 A, con 2 fusibles de 800 A cada uno.		
	mt35amc551pp	Ud.	1,000 Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1600 A, con 2 fusibles de 800 A cada uno, de 498x356x240 mm, según UNE-EN 60947-3.	1.774,12	1.774,12
	mo003	h	0,596 Oficial 1ª electricista.	20,67	12,32
		%	2,000 costes directos complementarios	1.786,44	35,73
		%	3,000 costes indirectos	1.822,17	54,67

				Precio total por m²	1.876,83
7.2.18.	IEX215	Ud.	Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, con fusible T1.		
	mt35amc56ff	Ud.	1,000 Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, con fusible T1, de 300x195x210 mm, según UNE-EN 60947-3.	429,98	429,98
	mo003	h	0,696 Oficial 1ª electricista.	20,67	14,39
		%	2,000 costes directos complementarios	444,37	8,89
		%	3,000 costes indirectos	453,25	13,60
				Precio total por m²	466,85
7.2.19.	IEX215	Ud.	Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, con fusible T00.		
	mt35amc56ff	Ud.	1,000 Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, con fusible T00, de 202x162x190 mm, según UNE-EN 60947-3.	270,49	270,49
	mo003	h	0,696 Oficial 1ª electricista.	20,67	14,39
		%	2,000 costes directos complementarios	284,88	5,70
		%	3,000 costes indirectos	290,57	8,72
				Precio total por m²	299,29
7.2.20.	IEX020	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.		
	mt35amc401k	Ud.	1,000 Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s, vida útil en vacío 8500 maniobras, vida útil en carga 1500 maniobras, de 36x86x75 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60947-3.	65,30	65,30
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
		%	2,000 costes directos complementarios	70,26	1,41
		%	3,000 costes indirectos	71,67	2,16
				Precio total por m²	73,99
7.2.21	IEX020	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.		
	mt35amc401k	Ud.	1,000 Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s, vida útil en vacío 8500 maniobras, vida útil en carga 1500 maniobras, de 36x86x75 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60947-3	39,70	39,70
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
		%	2,000 costes directos complementarios	44,83	0,90
		%	3,000 costes indirectos	45,72	1,37
				Precio total por m²	47,09
7.2.22.	IEX020	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de		

			tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.		
	mt35amc401k	Ud.	1,000 Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s, vida útil en vacío 8500 maniobras, vida útil en carga 1500 maniobras, de 36x86x75 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60947-3	20,40	20,40
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
		%	2,000 costes directos complementarios	25,53	0,51
		%	3,000 costes indirectos	26,04	0,78
				Precio total por m²	26,82
7.2.23.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	mt35ase876hh	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 54x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	231,33	231,33
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
		%	2,000 costes directos complementarios	236,56	4,73
		%	3,000 costes indirectos	241,19	7,24
				Precio total por m²	248,42
7.2.24.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 50 kA, curva MA.		
	mt35ase876hh	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 54x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	268,12	268,12
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
		%	2,000 costes directos complementarios	273,25	5,46
		%	3,000 costes indirectos	278,71	8,36
				Precio total por m²	287,07
7.2.25.	IEX200	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 400 A, poder de corte 70 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.		
	mt35amc712p	Ud.	1,000 Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 400 A, poder de corte 70 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 185x255x113 mm, según UNE-EN 60947-2.	2.620,59	2.620,59
	mo003	h	0,696 Oficial 1ª electricista.	20,67	14,39
		%	2,000 costes directos complementarios	2.634,98	52,70
		%	3,000 costes indirectos	2.687,68	80,63
				Precio total por m²	2768,31
7.2.26.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA		
	mt35ase876qq	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2	316,19	316,19
		h	0,596 Oficial 1ª electricista.	20,67	12,32

	mo003	%	2,000 costes directos complementarios	328,51	6,57
		%	3,000 costes indirectos	335,08	10,05
				Precio total por m²	345,13
7.2.27.	IEX200	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.		
	mt35amc700ii	Ud.	1,000 Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 90x140x79 mm, según UNE-EN 60947-2.	366,99	366,99
	mo003	h	0,596 Oficial 1ª electricista.	20,67	12,32
		%	2,000 costes directos complementarios	379,31	7,59
		%	3,000 costes indirectos	386,90	11,61
				Precio total por m²	398,50
7.2.28.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 2,5 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	mt35ase838bb	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 2,5 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	180,85	180,85
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	4,13
		%	2,000 costes directos complementarios	185,98	3,72
		%	3,000 costes indirectos	189,70	5,69
				Precio total por m²	195,39
7.2.29.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	mt35ase838kk	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	269,13	269,13
	mo003	h	0,298 Oficial 1ª electricista.	20,67	6,16
		%	2,000 costes directos complementarios	275,29	5,51
		%	3,000 costes indirectos	280,80	8,42
				Precio total por m²	289,22
7.2.30.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	mt35ase838mm	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	266,54	266,54
	mo003	h	0,298 Oficial 1ª electricista.	20,67	6,16
		%	2,000 costes directos complementarios	272,70	5,45
		%	3,000 costes indirectos	278,15	8,34
				Precio total por m²	286,50
7.2.31.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	mt35ase838hh	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2	189,71	189,71
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13

		%	2,000 costes directos complementarios	194,84	3,90
		%	3,000 costes indirectos	198,73	5,96
				Precio total por m²	204,69
7.2.32.	IEX052	Ud.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	mt35ase838hh	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	282,31	282,31
	mo003	h	0,298 Oficial 1ª electricista.	20,67	6,16
		%	2,000 costes directos complementarios	288,47	5,77
		%	3,000 costes indirectos	294,24	8,83
				Precio total por m²	303,07
7.2.33.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	mt35ase838hh	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	179,09	179,09
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
		%	2,000 costes directos complementarios	184,22	3,68
		%	3,000 costes indirectos	187,90	5,64
				Precio total por m²	193,54
7.2.34.	IEX200	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.		
	mt35amc700jj	Ud.	1,000 Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 90x140x79 mm, según UNE-EN 60947-2	423,18	423,18
	mo003	h	0,596 Oficial 1ª electricista.	20,67	12,32
		%	2,000 costes directos complementarios	435,50	8,71
		%	3,000 costes indirectos	444,21	13,33
				Precio total por m²	457,54
7.2.35.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	mt35ase838cc	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	180,85	180,95
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
		%	2,000 costes directos complementarios	185,98	3,72
		%	3,000 costes indirectos	189,70	5,69
				Precio total por m²	195,39
7.2.36.	IEX052	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 6,3 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	mt35ase838cc	Ud.	1,000 Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 6,3 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	180,85	180,85
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
		%	2,000 costes directos complementarios	185,98	3,72
		%	3,000 costes indirectos	189,70	5,69

				Precio total por m²	195,39
			7.3. Fontanería		
7.3.1.	IFA005	m	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 4,6 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.		
	mt01ara010	m^3	0,118Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia	14,46	1,71
	mt37tpa011q	m	1,000 Acometida de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 4,6 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	4,10	4,10
	mq02rop020	h	0,352 Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,94	1,39
	mo020	h	0,298 Oficial 1ª construcción.	20,12	6,00
	mo113	h	0,316 Peón ordinario construcción	19,09	6,03
	mo008	h	0,378 Oficial 1ª fontanero	20,67	7,81
	mo107	h	0,378 Ayudante fontanero.	19,64	7,42
		%	2,000 costes directos complementarios	34,46	0,69
		%	3,000 costes indirectos	35,15	1,05
				Precio total por m²	36,20
7.3.2.	IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.		
	mt37tco400db	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,11	0,11
	mt37tco010dbg	m	1,000 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,07	3,07
	mo008	h	0,040 Oficial 1ª fontanero	20,67	0,83
	mo107	h	0,040 Ayudante fontanero.	19,64	0,79
		%	2,000 costes directos complementarios	4,79	0,10
		%	3,000 costes indirectos	4,89	0,15
				Precio total por m²	5,03
7.3.3.	IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.		
	mt37tco400ec	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 25 mm de diámetro exterior.	0,18	0,18

	mt37tco010ecg	m	1,000 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,92	4,92
	mo008	h	0,050 Oficial 1ª fontanero	20,67	1,03
	mo107	h	0,050 Ayudante fontanero.	19,64	0,98
		%	2,000 costes directos complementarios	7,12	0,14
		%	3,000 costes indirectos	7,26	0,22
				Precio total por m²	7,48
7.3.4.	IFC090	Ud.	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.		
	mt37alb110f	Ud.	1,000 Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	404,63	404,63
	mt38www012	Ud.	1,000 Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S	2,15	2,15
	mo004	h	0,696 Oficial 1ª calefactor	20,67	14,39
		%	2,000 costes directos complementarios	421,17	8,42
		%	3,000 costes indirectos	429,59	12,89
				Precio total por m²	442,48
7.3.5.	IFI014	Ud.	Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.		
	mt37tco400db	m	25,400 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,11	2,79
	mt37tco010dbg	Ud.	25,400 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales	3,07	77,98
	mt37avu022b	Ud.	2,000 Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	29,02	58,04
	mo008	h	4,914 Oficial 1ª fontanero	20,67	101,57
	mo107	h	4,914 Ayudante fontanero.	19,64	96,51
		%	2,000 costes directos complementarios	336,90	6,74
		%	3,000 costes indirectos	343,63	10,31
				Precio total por m²	353,94
7.3.6.	IFI012	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas,		

			material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones		
	mt37tco400ba	Ud.	8,100 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro exterior	0,08	0,65
	mt37tco010bag	m	8,100 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,18	17,66
	mt37tco400bag	Ud.	11,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,11	1,21
	mt37tco010dbg	m	11,000 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales	3,07	33,77
	mt37avu022b	Ud.	2,000 Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro	29,02	58,04
	mt31gcg070a	Ud.	1,000 Llave de paso para lavadora o lavavajillas, para roscar, gama básica, de 1/2" de diámetro.	26,27	26,27
	mo008	h	3,695 Oficial 1ª fontanero	20,67	76,38
	mo107	h	3,695 Ayudante fontanero.	19,64	72,57
		%	2,000 costes directos complementarios	286,94	5,74
		%	3,000 costes indirectos	292,68	8,78
				Precio total por m²	301,46
7.3.7.	IFI011	Ud.	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones		
	mt37tco400ba	Ud.	24,30 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro exterior.	0,08	1,94
	mt37tco010bag	m	24,300 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales	2,18	52,97
	mt37tco400db	Ud.	5,400 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,11	0,59
	mt37tco010dbg	m	5,400 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C,	3,07	16,58

			según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales		
	mt37tco400ec	Ud.	17,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 25 mm de diámetro exterior	0,18	3,06
	mt37tco010ecg	m	17,000 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales	4,92	83,64
	mt37avu022c	Ud.	2,000 Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.	39,27	78,54
	mo008	h	9,035 Oficial 1ª fontanero	20,67	186,75
	mo107	h	9,035 Ayudante fontanero.	19,64	177,45
		%	2,000 costes directos complementarios	601,53	12,03
		%	3,000 costes indirectos	613,56	18,41
				Precio total por m²	631,97
7.3.8.	IFI010	Ud.	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.		
	mt37tco400ba	Ud.	8,100 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro exterior.	0,08	0,65
	mt37tco010bag	m	8,100 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,18	17,66
	mt37tco400db	Ud.	15,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,11	1,65
	mt37tco010dbg	m	15,000 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,07	46,05
	mt37avu022	Ud.	2,000 Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro.	29,02	58,04
	mo008	h	4,469 Oficial 1ª fontanero	20,67	92,37
	mo107	h	4,469 Ayudante fontanero.	19,64	87,77
		%	2,000 costes directos complementarios	304,19	6,08
		%	3,000 costes indirectos	310,28	9,31
				Precio total por m²	319,58
7.3.9.	IFI012	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación		

			particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.		
	mt37tco400ba	Ud.	5,400 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 16 mm de diámetro exterior.	0,08	0,43
	mt37tco010bag	m	5,400 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,18	11,77
	mt37tco400db	Ud.	11,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), con barrera de oxígeno, de 20 mm de diámetro exterior.	0,11	1,21
	mt37tco010dbg	m	11,000 Tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, según UNE-EN ISO 21003-1, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales	3,07	33,77
	mt37avu022b	Ud.	2,000 Válvula de esfera, de latón, de 20 mm de diámetro	29,02	58,04
	mo008	h	3,173 Oficial 1ª fontanero	20,67	65,59
	mo107	h	3,173 Ayudante fontanero.	19,64	62,32
		%	2,000 costes directos complementarios	228,97	4,66
		%	3,000 costes indirectos	233,55	7,13
				Precio total por m²	244,92
7.3.10.	IFW030	Ud.	Grifo de latón para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.		
	mt37sgl040b	Ud.	1,000 Grifo de latón para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.	12,14	12,14
	mt37www010	Ud.	1,000 Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008	h	0,099 Oficial 1ª fontanero	20,67	2,05
	mo107	h	0,099 Ayudante fontanero.	19,64	1,94
		%	2,000 costes directos complementarios	17,57	0,35
		%	3,000 costes indirectos	17,92	0,54
				Precio total por m²	18,46
7.3.11.	IFW040	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".		
	mt37svr010b	Ud.	1,000 Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	6,70	6,70
	mt37www010	Ud.	1,000 Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008	h	0,149 Oficial 1ª fontanero	20,67	3,08
	mo107	h	0,149 Ayudante fontanero.	19,64	2,93
		%	2,000 costes directos complementarios	14,15	0,28
		%	3,000 costes indirectos	14,43	0,43
				Precio total por m²	14,86
7.3.12.	IFW040	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".		
	mt37svr010c	Ud.	1,000 Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	8,29	8,29
	mt37www010	Ud.	1,000 Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008	h	0,149 Oficial 1ª fontanero	20,67	3,08

	mo107	h	0,149 Ayudante fontanero.	19,64	2,93
		%	2,000 costes directos complementarios	15,74	0,31
		%	3,000 costes indirectos	16,05	0,48
				Precio total por m²	16,53
			7.4. Iluminación		
7.4.1.	IIX010	Ud.	Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, eficiencia energética clase E, grado de protección IP54, de 350x150x90 mm, de 39 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2200 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación		
	mt34est120c	Ud.	1,000 Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, eficiencia energética clase E, grado de protección IP54, de 350x150x90 mm, de 39 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2200 lúmenes, con elementos de fijación	53,17	53,17
	mo003	h	0,248 Oficial 1ª electricista.	20,67	5,13
	mo102	h	0,248 Ayudante electricista.	19,64	4,87
		%	2,000 costes directos complementarios	63,17	1,26
		%	3,000 costes indirectos	64,43	1,93
				Precio total por m²	66,36
7.4.2.	III111	Ud.	Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 34,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3600 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie.		
	mt34ldg010j	Ud.	1,000 Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 34,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3600 lúmenes, grado de protección IP43.	68,28	68,28
	mo003	h	0,149 Oficial 1ª electricista.	20,67	3,08
	mo102	h	0,149 Ayudante electricista.	19,64	2,93
		%	2,000 costes directos complementarios	74,29	1,49
		%	3,000 costes indirectos	75,77	2,27
				Precio total por m²	78,05
7.4.3.	III101	Ud.	Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 11,6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 125 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor		

			de 80, flujo luminoso 840 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.		
	mt34lle050a	Ud.	1,000 Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 11,6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 125 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 840 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.	157,08	157,08
	mo003	h	0,298 Oficial 1ª electricista.	20,67	6,16
	mo102	h	0,298 Ayudante electricista.	19,64	5,85
		%	2,000 costes directos complementarios	169,09	3,38
		%	3,000 costes indirectos	172,47	5,17
				Precio total por m²	177,65
7.4.4.	III101	Ud.	Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 214 mm de diámetro de empotramiento y 124 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 82°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1700 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.		
	mt34lle070a	Ud.	1,000 Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 214 mm de diámetro de empotramiento y 124 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 82°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1700 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.	172,58	172,58
	mo003	h	0,298 Oficial 1ª electricista.	20,67	6,16
	mo102	h	0,298 Ayudante electricista.	19,64	5,85
		%	2,000 costes directos complementarios	184,59	3,69
		%	3,000 costes indirectos	188,28	5,65
				Precio total por m²	193,93
7.4.5.	III101	Ud.	Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 12,3 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 175 mm de diámetro de empotramiento y 118 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 82°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1280 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.		
	mt34lle060a	Ud.	1,000 Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 12,3 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 175 mm de diámetro de empotramiento y 118 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de	144,16	144,16

			color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 82°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1280 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación, para empotrar.		
	mo003	h	0,298 Oficial 1ª electricista.	20,67	6,16
	mo102	h	0,298 Ayudante electricista.	19,64	5,85
		%	2,000 costes directos complementarios	156,17	3,12
		%	3,000 costes indirectos	159,30	4,78
				Precio total por m²	164,07
7.4.6.	III143	Ud.	Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 16,4 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x600x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2300 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie.		
	mt34lle110a	Ud.	1,000 Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 16,4 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x600x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2300 lúmenes, grado de protección IP20.	350,66	350,66
	mt34lle131d	Ud.	1,000 Kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, con regletas de conexión.	44,29	44,29
	mt34lle134a	Ud.	1,000 Elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie.	5,62	5,62
	mo003	h	0,298 Oficial 1ª electricista.	20,67	6,16
	mo102	h	0,298 Ayudante electricista.	19,64	5,85
		%	2,000 costes directos complementarios	412,58	8,25
		%	3,000 costes indirectos	420,83	12,63
				Precio total por m²	433,46
7.4.7.	III143	Ud.	Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 31,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x1500x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4200 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie.		
	mt34lle110a	Ud.	1,000 Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 31,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x1500x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4200 lúmenes, grado de protección IP20.	429,57	429,57
	mt34lle131d	Ud.	1,000 Kit de inicio y final de línea para luminaria lineal, con regletas de conexión.	44,29	44,29
	mt34lle134a	Ud.	1,000 Elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie.	5,62	5,62
	mo003	h	0,298 Oficial 1ª electricista.	20,67	6,16
	mo102	h	0,298 Ayudante electricista.	19,64	5,85

		%	2,000 costes directos complementarios	491,49	9,83
		%	3,000 costes indirectos	501,32	15,04
				Precio total por m²	516,36
			7.5. Contra incendios		
7.5.1.	IOD001	Ud.	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.		
	mt41pig025c	Ud.	1,000 Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas, para el control de un máximo de 32 detectores y pulsadores de alarma, convencionales, según UNE 23007-2 y UNE 23007-4	286,61	286,61
	mt41rte030d	Ud.	2,000 Batería de 12 V y 7 Ah.	24,79	49,58
	mo006	h	1,978 Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	20,67	41,07
	mo105	h	1,978 Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	19,64	39,02
		%	2,000 costes directos complementarios	416,29	8,33
		%	3,000 costes indirectos	424,61	12,74
				Precio total por m²	437,35
7.5.2.	IOD004	Ud.	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.		
	mt41pig110	Ud.	1,000 Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme, según UNE-EN 54-11. Incluso elementos de fijación.	12,89	12,89
	mo006	h	0,495 Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	20,67	10,23
	mo105	h	0,495 Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	19,64	9,72
		%	2,000 costes directos complementarios	32,84	0,66
		%	3,000 costes indirectos	33,50	1,01
				Precio total por m²	34,51
7.5.3.	IOS010	Ud.	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
	mt41sny010ga	Ud.	1,000 Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	5,92	5,92
	mo113	h	0,297 Peón ordinario construcción.	19,09	5,67
		%	2,000 costes directos complementarios	11,59	0,23
		%	3,000 costes indirectos	11,82	0,35
				Precio total por m²	12,18
7.5.4.	IOS010	Ud.	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.		
	mt41sny020da	Ud.	1,000 Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A	9,12	9,12

			según UNE 23035-4, de 224x224 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.		
	mo113	h	0,297 Peón ordinario construcción.	19,09	5,67
		%	2,000 costes directos complementarios	14,79	0,30
		%	3,000 costes indirectos	15,09	0,45
				Precio total por m²	15,54
7.5.5.	IOX110	Ud.	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora		
	mt41ixi110C	Ud.	1,000 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 34A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora, con soporte y accesorios de montaje, según UNE-EN 3	47,85	47,85
	mo113	h	0,445 Peón ordinario construcción.	19,09	8,50
		%	2,000 costes directos complementarios	56,35	1,13
		%	3,000 costes indirectos	57,47	1,72
				Precio total por m²	59,20
			7.6. Evacuación de aguas		
7.6.1.	ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt36tit400d	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,29	0,29
	mt36tit010de	m	1,000 Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,77	3,77
	mt11var009	l	0,011 Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	38,32	0,42
	mt11var010	l	0,006 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC	48,84	0,29
	mo008	h	0,090 Oficial 1ª fontanero	20,67	1,86
	mo107	h	0,045 Ayudante fontanero	19,64	0,88
		%	2,000 costes directos complementarios	7,52	0,15
		%	3,000 costes indirectos	7,67	0,23
				Precio total por m²	7,90
7.6.2.	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color arena, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales		
	mt36cap010edcg	m	1,100 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color arena, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607, con el precio incrementado el 30% en concepto de soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales	6,60	7,26
	mo008	h	0,197 Oficial 1ª fontanero	20,67	4,07

	mo107	h	0,197 Ayudante fontanero	19,64	3,89
		%	2,000 costes directos complementarios	15,22	0,30
		%	3,000 costes indirectos	15,53	0,47
				Precio total por m²	15,99
7.6.3.	ISD004	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo		
	mt36tit400d	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,29	0,29
	mt36tit010dc	m	1,050 Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales	3,46	3,63
	mt11var009	l	0,028 Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	38,32	1,07
	mt11var010	l	0,014 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	48,84	0,68
	mo008	h	0,099 Oficial 1ª fontanero	20,67	2,05
	mo107	h	0,050 Ayudante fontanero	19,64	0,98
		%	2,000 costes directos complementarios	8,71	0,17
		%	3,000 costes indirectos	8,88	0,27
				Precio total por m²	9,15
7.6.4.	ISD004	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400f	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	0,35	0,35
	mt36tit010fc	m	1,050 Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales	4,18	4,39
	mt11var009	l	0,035 Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	38,32	1,34
	mt11var010	l	0,018 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	48,84	0,88
	mo008	h	0,119 Oficial 1ª fontanero	20,67	2,46
	mo107	h	0,059 Ayudante fontanero	19,64	1,16
		%	2,000 costes directos complementarios	10,58	0,21
		%	3,000 costes indirectos	10,79	0,32
				Precio total por m²	11,11
7.6.5.	ISS010	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400i	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro	1,18	1,18
	mt36tit010ij	m	1,050 Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales	11,35	11,92
	mt11var009	l	0,075 Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	38,32	2,87
	mtvar010	l	0,060 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	48,84	2,93
	mo008	h	0,298 Oficial 1ª fontanero	20,67	6,16
	mo107	h	0,149 Ayudante fontanero	19,64	2,93
		%	2,000 costes directos complementarios	27,99	0,56
		%	3,000 costes indirectos	28,55	0,86
				Precio total por m²	29,40

7.6.6.	ISS010	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	mt36tit400l	Ud.	1,000 Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro	4,48	4,48
	mt36tit010lj	m	1,050 Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales	43,29	45,45
	mt11var009	l	0,153 Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	38,32	5,86
	mtvar010	l	0,122 Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	48,84	5,96
	mo008	h	0,447 Oficial 1ª fontanero	20,67	9,24
	mo107	h	0,223 Ayudante fontanero	19,64	4,38
		%	2,000 costes directos complementarios	75,38	1,51
		%	3,000 costes indirectos	76,88	2,31
				Precio total por m²	79,19
			7.7. Ventilación		
7.7.1.	IVN010	Ud.	Abertura mixta, de admisión y extracción directa a través de cerramiento de fachada compuesta por rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.		
	mt42trx370ai1	Ud.	1,000 Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm, con elementos de fijación.	362,66	362,66
	mo020	h	0,493 Oficial 1ª construcción.	20,12	9,92
	mo113	h	0,493 Peón ordinario construcción.	19,09	9,41
		%	2,000 costes directos complementarios	381,99	7,64
		%	3,000 costes indirectos	389,63	11,69
				Precio total por m²	401,32
			7.8. Compresor		
7.8.1.		Ud.	Compresor de aire 10 bar 3CV/2.2 kW 294 l/min.		
			Sin descomposición		2.874,39
			2,000 costes directos complementarios	2874,39	57,49
			3,000 costes indirectos	2.931,88	87,96
				Precio total por m²	3.019,83
			8. Aislamientos e impermeabilizaciones		
			8.1. Aislamientos térmicos		
8.1.1.	NAK010	m²	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	mt16pxa010aaq	m²	1,100 Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación XPS-	7,98	8,78

			EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)125-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1		
	mt16png010d	m^2	1,100 Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m² de masa superficial.	0,42	0,46
	mt16aaa030	m	0,400 Cinta autoadhesiva para sellado de juntas	0,30	0,12
	mo054	h	0,151 Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,67	3,12
	mo101	h	0,151 Ayudante montador de aislamientos	19,68	2,97
		%	2,000 costes directos complementarios	15,45	0,31
		%	3,000 costes indirectos	15,76	0,47
				Precio total por m^2	16,23
8.1.2.	NAF011	m^2	Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con espuma de poliuretano, sobre distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores		
	mt16pel010aaga	m^2	1,050 Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, con código de designación EPS-EN 13163-L3-W3-T2-S5-P10-BS250-TR200-DS(N)2-CS(10)150.	7,15	7,51
	mt22www040	Ud.	0,050 Aerosol de 750 ml de espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente, de 25 kg/m³ de densidad, conductividad térmica 0,0345 W/(mK), 135% de expansión, elongación hasta rotura 45% y 7 N/cm² de resistencia a tracción, estable de -40°C a 90°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	8,45	0,42
	mo054	h	0,024 Oficial 1ª montador de aislamientos.	20,67	0,50
	mo101	h	0,024 Ayudante montador de aislamientos	19,68	0,47
		%	2,000 costes directos complementarios	8,90	0,18
		%	3,000 costes indirectos	9,08	0,27
				Precio total por m^2	9,35
			9. Cubiertas		
			9.1. Componentes de cubiertas inclinadas		
9.1.1.	QUM020	m^2	Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 30,6 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		

	mt13dcp011bsh	m^2	1,130 Panel sándwich acústico de acero galvanizado, para cubiertas, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354	43,82	49,52
	mt13dcp030a	Ud.	0,200 Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas	14,69	2,94
	mt13dcp020a	m	2,100 Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,07	4,35
	mt27pfi150a	kg	0,070 Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de vidrio termoendurecido, con resistencia a la intemperie y al envejecimiento, repelente del agua y la suciedad y con alta resistencia a los agentes químicos; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	1,03	0,07
	mo051	h	0,080 Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,67	1,65
	mo098	h	0,080 Ayudante montador de cerramientos industriales	19,68	1,57
		%	2,000 costes directos complementarios	60,10	1,20
		%	3,000 costes indirectos	61,30	1,85
				Precio total por m^2	63,14
			10. Revestimientos y trasdosados		
			10.1. Morteros y revestimientos acrílicos		
10.1.1.	RGS010	m^2	Revestimiento decorativo en fachadas, con mortero de naturaleza sintético mineral, de 2 a 3 mm de espesor, color Marfil, acabado gota.		
	mt28mag010a	kg	3,000 Mortero de naturaleza sintético mineral, de 2 a 3 mm de espesor, color Marfil, acabado gota.	4,30	12,90
	mt27wav020a	m	1,750 Cinta adhesiva de pintor, de 25 mm de anchura	0,10	0,18
	mo039	h	0,151 Oficial 1ª revocador.	20,12	3,04
	mo111	h	0,151 Peón especializado revocador	19,88	3,00
		%	2,000 costes directos complementarios	19,12	0,38
		%	3,000 costes indirectos	19,50	0,58
				Precio total por m^2	20,08
			10.2. Morteros industriales para revoco y enlucido		
10.2.1.	RBE040	m^2	Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		
	mt08aaa010a	m^3	0,005 Agua.	1,51	0,01
	mt28mim050c	kg	3,900 Mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color gris, compuesto por aglomerantes especiales, áridos seleccionados, aditivos especiales y polímeros en polvo, suministrado en sacos.	1,16	4,52
	mt28mon030	m	0,750 Junquillo de PVC	0,35	0,26

	mo039	h	0,469 Oficial 1ª revocador.	20,12	9,44
	mo111	h	0,274 Peón especializado revocador	19,88	5,45
		%	2,000 costes directos complementarios	19,68	0,39
		%	3,000 costes indirectos	20,07	0,60
				Precio total por m²	20,67
			10.3. De piezas rígidas en paramentos verticales		
10.3.1.	RAG140	m²	Revestimiento interior con piezas de gran formato de azulejo, de 200x400 mm, color blanco, acabado brillante, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante doble encolado con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.		
	mt09mcp100f	kg	8,000 Adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, color blanco, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos y resinas sintéticas, para la colocación en capa fina de todo tipo de piezas cerámicas en paramentos verticales interiores y pavimentos interiores y exteriores	0,49	3,92
	mt19aba100iD	m²	1,050 Piezas de gran formato de azulejo, de 200x400 mm, color blanco, acabado brillante, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411	15,57	16,35
	mt09mcp020IE	kg	0,190 Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, tipo CG2 W A, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos especiales y pigmentos, con efecto antimoho, antiverdín y preventivo de las eflorescencias, hidrorrepelente, especial para rejuntado de todo tipo de piezas cerámicas y piedras naturales en zonas de proliferación de microorganismos.	1,45	0,28
	mt18acc100a	Ud.	0,250 Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos.	2,43	0,61
	mo024	h	0,391 Oficial 1ª alicatador	20,12	7,87
	mo062	h	0,196 Ayudante alicatador.	19,88	3,90
		%	2,000 costes directos complementarios	32,91	0,66
		%	3,000 costes indirectos	33,57	1,01
				Precio total por m²	34,58
			10.4. Pavimentos		
10.4.1.	RSA020	m²	Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT – C20 – F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación		
	mt09mcp200a	kg	4,000 Pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos	0,75	3,00
	mt09bnc235a	l	0,125 Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo,	7,43	0,93

			para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos		
	mt16pea020a	m^2	0,100 Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación	0,93	0,09
	mo020	h	0,081 Oficial 1ª construcción.	20,12	1,63
	mo113	h	0,101 Peón ordinario construcción	19,09	1,93
		%	2,000 costes directos complementarios	7,58	0,15
		%	3,000 costes indirectos	7,73	0,23
				Precio total por m^2	7,96
10.4.2.	RSG110	m^2	Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.		
	mt09mcp100d	kg	4,000 Adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, color blanco, a base de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, aditivos y resinas sintéticas, para la colocación en capa fina de todo tipo de piezas cerámicas en paramentos verticales interiores y pavimentos interiores y exteriores.	0,52	2,08
	mt18bde100ef	m^2	1,050 Piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE	16,00	16,80
	mt18acc100a	Ud.	0,350 Kit de crucetas de PVC para garantizar un espesor de las juntas entre piezas de entre 1 y 20 mm, en revestimientos y pavimentos cerámicos	2,43	0,85
	mt09mcp020bE	kg	1,500 Mortero de juntas cementoso, tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, a base de cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales, para rejuntado de piezas cerámicas con grado de absorción medio-alto.	1,64	2,46
	mo023	h	0,421 Oficial 1ª solador	20,12	8,47
	mo061	h	0,211 Ayudante solador.	19,68	4,15
		%	2,000 costes directos complementarios	34,41	0,70
		%	3,000 costes indirectos	35,10	1,07
				Precio total por m^2	36,58
10.4.3.	RSG020	m	Rodapié de gres esmaltado, de 80 cm, gama media. COLOCACIÓN: en capa fina, con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, gris. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.		
	mt18rce100b	m	1,050 Rodapié de gres esmaltado, de 80 cm de altura, gama media.	2,94	3,09
	mt09mcr021g	kg	0,250 Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1, según UNE-EN 12004, color gris	0,35	0,09
	mt09mcp020fE	kg	0,260 Mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión, tipo CG2 W A, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, a base de cemento de	0,79	0,21

			alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas, para rejuntado de todo tipo de piezas cerámicas.		
	mo023	h	0,181 Oficial 1ª solador	20,12	3,64
		%	2,000 costes directos complementarios	6,91	0,14
		%	3,000 costes indirectos	7,05	0,21
				Precio total por m²	7,38
			10.5. Falsos techos en interiores		
10.5.1.	RTB025	m²	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.		
	mt12fac020b	Ud.	1,000 Varilla metálica de acero galvanizado de 6 mm de diámetro.	0,32	0,32
	mt12fac030a	m	4,000 Perfilería vista con acabado lacado color blanco, para falsos techos registrables, incluso piezas complementarias y especiales	0,88	3,52
	mt12fac060	Ud.	0,600 Perfil angular para remates perimetrales	0,63	0,38
	mt12fac050	Ud.	0,200 Accesorios para la instalación de falsos techos registrables	1,63	0,33
	mt12fpe020a	m²	1,020 Placa de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm, para colocar sobre perfilería vista en falsos techos registrables.	5,05	5,15
	mo035	h	0,231 Oficial 1ª escayolista	20,12	4,65
	mo117	h	0,231 Peón escayolista.	19,09	4,41
		%	2,000 costes directos complementarios	18,75	0,38
		%	3,000 costes indirectos	19,13	0,57
				Precio total por m²	19,70
			11. Señalización y equipamiento		
			11.1. Aparatos sanitarios		
11.1.1.	SAM035	Ud.	Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	mt30seg010a	Ud.	1,000 Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, según UNE 67001.	53,42	53,42
	mt30asg010a	Ud.	1,000 Válvula de desagüe de latón cromado, de 60 mm de longitud, con tapón de desagüe integrado exterior con botón de accionamiento	57,11	57,11
	mt30asg50a	Ud.	1,000 Juego de fijación de 2 piezas, para lavamanos	13,13	13,13
	mt30asg70aa	Ud.	1,000 Sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo, con salida de 32 mm de diámetro exterior, para lavabo, con embellecedor.	48,45	48,45
	mt30www005	Ud.	0,012 Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	7,69	0,09
	mo008	h	1,206 Oficial 1ª fontanero.	20,67	24,93
		%	2,000 costes directos complementarios	197,13	3,94
		%	3,000 costes indirectos	201,07	6,03
				Precio total por m²	207,11

11.1.2.	SAL031	Ud.	Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
	mt30lxp010ka	Ud.	1,000 Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro.	261,05	261,05
	mt31gmp020baaa1	Ud.	1,000 Grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min; incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 1/2" de diámetro y 350 mm de longitud, válvulas antirretorno y dos llaves de paso	227,12	227,12
	mt30www005	Ud.	0,012 Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos	7,69	0,09
	mo008	h	1,608 Oficial 1ª fontanero.	20,67	33,24
		%	2,000 costes directos complementarios	521,50	10,43
		%	3,000 costes indirectos	531,93	15,96
				Precio total por m²	547,89
11.1.3.	SAI005	Ud.	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas		
	mt30ips010a	Ud.	1,000 Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación, según UNE-EN 997.	232,45	232,45
	mt30lla020	Ud.	1,000 Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	23,79	23,79
	mt38tew010a	Ud.	1,000 Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro	8,18	8,18
	mt30www005	Ud.	0,012 Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	7,69	0,09
	mo008	h	1,507 Oficial 1ª fontanero.	20,67	31,15
		%	2,000 costes directos complementarios	295,66	5,91
		%	3,000 costes indirectos	301,58	9,05
				Precio total por m²	310,62
11.1.4.	SAD015	Ud.	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	mt30pps010a	Ud.	1,000 Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, de 70x70x10 cm, según UNE 67001	68,52	68,52
	mt30dpd010c	Ud.	1,000 Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	69,86	69,86
	mt30www005	Ud.	0,036 Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	7,69	0,28
	mo008	h	1,105 Oficial 1ª fontanero.	20,67	22,84
		%	2,000 costes directos complementarios	161,50	3,23
		%	3,000 costes indirectos	164,73	4,94
				Precio total por m²	169,67

			11.2. Baños		
11.2.1.	SMD010	Ud.	Dosificador de jabón líquido electrónico con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco, de 270x110x110 mm, con cierre mediante cerradura y llave.		
	mt31abp020xhg	Ud.	1,000 Dosificador de jabón líquido electrónico con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco, de 270x110x110 mm, con cierre mediante cerradura y llave.	168,11	168,11
	mo107	h	0,203 Ayudante fontanero.	19,64	3,99
		%	2,000 costes directos complementarios	172,10	3,44
		%	3,000 costes indirectos	175,54	5,27
				Precio total por m²	180,81
11.2.2.	SME020	Ud.	Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 400 toallitas, plegadas en C.		
	mt31abp080a	Ud.	1,000 Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 400 toallitas, plegadas en C	50,04	50,04
	mo107	h	0,152 Ayudante fontanero.	19,64	2,99
		%	2,000 costes directos complementarios	53,03	1,06
		%	3,000 costes indirectos	54,09	1,62
				Precio total por m²	55,71
11.2.3.	SME010	Ud.	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave		
	mt31abp040g	Ud.	1,000 Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave	33,72	33,72
	mo107	h	0,152 Ayudante fontanero.	19,64	2,99
		%	2,000 costes directos complementarios	36,71	0,73
		%	3,000 costes indirectos	37,44	1,12
				Precio total por m²	38,56
11.2.4.		Ud.	Espejo sin moldura rectangular 80x60		
		Ud.	1,000 Espejo sin moldura rectangular 80x60	19,22	19,22
		%	2,000 costes directos complementarios	19,22	0,38
		%	3,000 costes indirectos	19,60	0,59
				Precio total por m²	20,19
11.2.5.	SMH010	Ud.	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.		
	mt31abp100a	Ud.	1,000 Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro	43,97	43,97
	mo107	h	0,051 Ayudante fontanero.	19,64	1,00
		%	2,000 costes directos complementarios	44,97	0,90
		%	3,000 costes indirectos	45,87	1,38
				Precio total por m²	47,25
11.2.6.	SMK010	Ud.	Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.		
	mt30fue010a	Ud.	1,000 Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con	723,43	723,43

			regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural		
	mt37sve010a	Ud.	1,000 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,28	4,28
	mo107	h	0,203 Ayudante fontanero.	19,64	3,99
		%	2,000 costes directos complementarios	731,70	14,63
		%	3,000 costes indirectos	746,33	22,39
				Precio total por m²	768,72
			11.3. Grifería		
11.3.1.	SGL030	Ud.	Grifería electrónica Tecnología Sensia "PRESTO IBÉRICA" formada por grifo electrónico con accionamiento de la descarga por infrarrojos, para lavabo, serie Sensia, modelo Prestorizon LM 52037 "PRESTO IBÉRICA", acabado cromado, con caño fijo, limitador de caudal a 6 l/min, fijación rápida, alimentación por transformador 230/12 V. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, transformador 230/12 V, electroválvula, dos válvulas antirretorno y dos llaves de paso.		
	mt31gsp022fb	Ud.	1,000 Grifo electrónico con accionamiento de la descarga por infrarrojos, para lavabo, serie Sensia, modelo Prestorizon LM 52037 "PRESTO IBÉRICA", acabado cromado, con caño fijo, limitador de caudal a 6 l/min, fijación rápida, alimentación por transformador 230/12 V; incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, transformador 230/12 V, electroválvula, dos válvulas antirretorno y dos llaves de paso	491,16	491,16
	mt37www010	Ud.	1,000 Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008	h	0,502 Oficial 1ª fontanero	20,67	10,38
		%	2,000 costes directos complementarios	502,98	10,06
		%	3,000 costes indirectos	513,04	15,39
				Precio total por m²	528,43
11.3.2.	SGD085	Ud.	Equipo de ducha, formado por ducha teléfono, acabado cromado, con dos tipos de chorro (Rain y Jet), con limitador de caudal a 5,7 l/min, aro protector de silicona con tecnología ShockProof y sistema antical, barra soporte, de 60 cm de longitud, acabado cromado, con elemento deslizante para ajuste en altura y flexo de ducha de 1,75 m de longitud. Incluso elementos de fijación y juntas elásticas.		
	mt31gro136a	Ud.	1,000 Equipo de ducha, formado por ducha teléfono, acabado cromado, con dos tipos de chorro (Rain y Jet), con limitador de caudal a 5,7 l/min, aro protector de silicona con tecnología ShockProof y sistema antical, barra soporte, de 60 cm de longitud, acabado cromado, con elemento deslizante para ajuste en altura y flexo de ducha de 1,75 m de longitud, incluso elementos de fijación y juntas elásticas.	59,94	59,94
	mo008	h	0,201 Oficial 1ª fontanero	20,67	4,15
		%	2,000 costes directos complementarios	64,09	1,28
		%	3,000 costes indirectos	65,38	1,96
				Precio total por m²	67,34
11.3.3.	SGF020	Ud.	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.		
	mt31gma030a	Ud.	1,000 Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles	82,04	82,04

			de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.		
	mt37www010	Ud.	1,000 Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,44	1,44
	mo008	h	0,502 Oficial 1ª fontanero	20,67	10,38
		%	2,000 costes directos complementarios	93,86	1,88
		%	3,000 costes indirectos	95,73	2,87
				Precio total por m²	98,61
			11.4. Cocinas y galerías		
11.4.1.	SCE010	Ud.	Lavavajillas independiente, de 449 mm de anchura, 845 mm de altura y 600 mm de profundidad, color blanco, con capacidad para 10 cubiertos, consumo de energía por 100 ciclos del programa Eco 76 kWh, consumo de agua del programa Eco 9,5 l, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo B.		
	mt32lav010bqbf	Ud.	1,000 Lavavajillas independiente, de 449 mm de anchura, 845 mm de altura y 600 mm de profundidad, color blanco, con capacidad para 10 cubiertos, consumo de energía por 100 ciclos del programa Eco 76 kWh, consumo de agua del programa Eco 9,5 l, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo B, según el Reglamento Delegado (UE) Nº 2019/2017	523,24	523,24
	mo008	h	0,354 Oficial 1ª fontanero	20,67	7,32
	mo003	h	0,152 Oficial 1ª electricista	20,67	3,14
		%	2,000 costes directos complementarios	533,70	10,67
		%	3,000 costes indirectos	544,37	16,33
				Precio total por m²	560,70
11.4.2.	SCE050	Ud.	Frigorífico de una puerta, de 600 mm de anchura, 1860 mm de altura y 650 mm de profundidad, acabado cromado mate, capacidad de los compartimentos del frigorífico 346 l, consumo de energía anual 116 kWh, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo C.		
	mt32fri010zvG	Ud.	1,000 Frigorífico de una puerta, de 600 mm de anchura, 1860 mm de altura y 650 mm de profundidad, acabado cromado mate, capacidad de los compartimentos del frigorífico 346 l, consumo de energía anual 116 kWh, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo C, según el Reglamento Delegado (UE) Nº 2019/2016..	726,44	726,44
	mo003	h	0,303 Oficial 1ª electricista	20,67	6,26
		%	2,000 costes directos complementarios	732,70	14,65
		%	3,000 costes indirectos	747,36	22,42
				Precio total por m²	769,78
11.4.3.	SCF010	Ud.	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 700x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.		
	mt30fxs010c	Ud.	1,000 Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 700x490 mm, con válvula de desagüe.	160,61	160,61
	mt31gmg030a	Ud.	1,000 Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200	78,95	78,95
		Ud.	2,000 Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	20,84	41,68

	mt30lla030	Ud.	1,000 Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,17	4,17
	mt30sif020a	h	0,698 Oficial 1ª fontanero.	20,67	14,43
		h	0,536 Ayudante fontanero	19,64	10,53
	mo008	%	2,000 costes directos complementarios	310,36	6,21
	mo107	%	3,000 costes indirectos	316,57	9,50
				Precio total por m²	326,07
11.4.4.	SCM022	Ud.	Mobiliario completo en cocina compuesto por 2,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina.		
	mt32cue010aga	m	2,500 Cuerpo para muebles bajos de cocina de 58 cm de fondo y 70 cm de altura, con núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 312, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica	83,49	208,73
	mt32mul120aj	m	2,500 Frente lacado para muebles bajos de cocina, compuesto por un núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 622-5, de 19 mm de espesor, revestido en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo. Incluso tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica	435,86	1.089,65
	mt32mul121ad	m	2,500 Zócalo lacado para muebles bajos de cocina, compuesto por un núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 622-5, de 19 mm de espesor, revestido en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo. Incluso remates	101,70	254,25
	mo017	h	1,947 Oficial 1ª carpintero	20,42	39,76
	mo058	h	1,947 Ayudante carpintero	19,79	38,53
		%	2,000 costes directos complementarios	1630,91	32,62
		%	3,000 costes indirectos	1663,53	49,91
				Precio total por m²	1713,44
11.4.5.	SCM022	Ud.	Mobiliario completo en cocina compuesto por 3 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo		

			de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina		
	mt32cue010aga	m	3,000 Cuerpo para muebles bajos de cocina de 58 cm de fondo y 70 cm de altura, con núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 312, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica.	83,49	250,47
	mt32mul120aj	m	3,000 Frente lacado para muebles bajos de cocina, compuesto por un núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 622-5, de 19 mm de espesor, revestido en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo. Incluso tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica.	435,86	1.307,58
	mt32mul121ad	m	3,000 Zócalo lacado para muebles bajos de cocina, compuesto por un núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, según UNE-EN 622-5, de 19 mm de espesor, revestido en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo. Incluso remates.	101,70	305,10
	mo017	h	2,336 Oficial 1ª carpintero	20,42	47,70
	mo058	h	2,336 Ayudante carpintero	19,79	46,23
		%	2,000 costes directos complementarios	1957,08	39,14
		%	3,000 costes indirectos	1996,22	59,89
				Precio total por m²	2056,11
			11.5. Encimeras		
11.5.1.	SNM010	Ud.	Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 300x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.		
	mt19ema010b	m	3,000 Encimera para cocina de tablero aglomerado hidrófugo, 62x3 cm, con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado, incluso copete, embellecedor y remates.	119,27	357,81
	mt19ewa010i	Ud.	1,000 Formación de hueco, en encimera de tablero aglomerado	15,93	15,93
	mt19ewa020	Ud.	3,000 Material auxiliar para anclaje de encimera.	10,80	32,40
	mt32war010	kg	0,041 Sellador elástico de poliuretano monocomponente para juntas.	10,92	0,45
	mo017	h	0,758 Oficial 1ª carpintero	20,42	15,48
	mo058	h	0,892 Ayudante carpintero	19,79	17,65
		%	2,000 costes directos complementarios	439,72	8,79
		%	3,000 costes indirectos	448,51	13,46
				Precio total por m²	461,97
11.5.2.	SNM010	Ud.	Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una		

			sola hoja de estratificado de 250x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates		
	mt19ema010b	m	2,500 Encimera para cocina de tablero aglomerado hidrófugo, 62x3 cm, con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado, incluso copete, embellecedor y remates.	119,27	298,18
	mt19ewa010i	Ud.	1,000 Formación de hueco, en encimera de tablero aglomerado.	15,93	15,93
	mt19ewa020	Ud.	2,500 Material auxiliar para anclaje de encimera.	10,80	27,00
	mt32war010	kg	0,035 Sellador elástico de poliuretano monocomponente para juntas	10,92	0,38
	mo017	h	0,632 Oficial 1ª carpintero	20,42	12,91
	mo058	h	0,747 Ayudante carpintero	19,79	14,78
		%	2,000 costes directos complementarios	369,18	7,38
		%	3,000 costes indirectos	376,56	11,30
				Precio total por m²	387,86
			11.6. Vestuarios		
11.6.1.	SVT020	Ud.	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir		
	mt45tvg020a	Ud.	1,000 Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	192,43	192,43
	mo011	h	0,203 Oficial 1ª montador.	20,67	4,20
	mo080	h	0,203 Ayudante montador	19,68	4,00
		%	2,000 costes directos complementarios	200,62	4,01
		%	3,000 costes indirectos	204,63	6,14
				Precio total por m²	210,77
11.6.2.	SVB020	Ud.	Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.		
	mt45bvg100a	Ud.	1,000 Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje	116,47	116,47
	mo011	h	0,203 Oficial 1ª montador.	20,67	4,20
	mo080	h	0,203 Ayudante montador	19,68	4,00
		%	2,000 costes directos complementarios	124,66	2,49
		%	3,000 costes indirectos	127,15	3,81
				Precio total por m²	130,97
11.6.3.	SVC010	Ud.	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 2 laterales de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L		
	mt45cvg010a	Ud.	1,000 Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor,	785,14	785,14

			color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 2 laterales de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm		
	mo011	h	0,203 Oficial 1ª montador.	20,67	4,20
	mo080	h	0,203 Ayudante montador	19,68	4,00
		%	2,000 costes directos complementarios	793,33	15,87
		%	3,000 costes indirectos	809,20	24,28
				Precio total por m²	833,47
11.6.4.	SVC010	Ud.	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.		
	mt45cvg010i	Ud.	1,000 Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm	287,85	287,85
	mo011	h	0,406 Oficial 1ª montador.	20,67	8,39
	mo080	h	0,406 Ayudante montador	19,68	7,99
		%	2,000 costes directos complementarios	304,23	6,08
		%	3,000 costes indirectos	310,32	9,31
				Precio total por m²	319,63
			12. Urbanización interior de la parcela		
			12.1. Sumideros e imbornales urbanos		
12.1.1.	UAI011	m	Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de anchura y 98 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase B-125 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124.		
	mt10gmf010tLb	m^3	0,137 Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	86,46	11,85
	mt11cap010xe	m	1,000 Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de anchura y 98 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase B-125 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124, incluso piezas especiales.	95,03	95,03
	mt11pvj020b	Ud.	0,200 Sifón en línea de PVC, "JIMTEN", color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro	66,33	13,27
	mo041	h	0,403 Oficial 1ª construcción de obra civil	20,67	8,33
	mo087	h	0,218 Ayudante construcción de obra civil	19,64	4,28
		%	2,000 costes directos complementarios	132,75	2,66
		%	3,000 costes indirectos	135,41	4,06
				Precio total por m²	139,47
12.1.2.	UAP010	Ud.	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-		

			5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.		
	mt10haf010ernu	m^3	0,675 Hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	115,88	78,22
	mt07ame010n	m^2	2,250 Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080	6,78	15,26
	mt10hmf010rRb	m^3	0,466 Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR	116,75	54,41
	mt04lma010b	Ud.	220,000 Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m^3, según UNE-EN 771-1	0,52	114,40
	mt08aaa010a	m^3	0,081 Agua	1,51	0,12
	mt09mif010ca	t	0,331 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm^2), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	54,16	17,93
	mt09mif010la	t	0,118 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm^2), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	74,49	8,79
	mt46phm010b	Ud.	1,000 Anillo prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm^2, para formación de pozo de registro	40,22	40,22
	mt46phm020b	Ud.	1,000 Cono asimétrico prefabricado de hormigón en masa, con unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm^2, para formación de pozo de registro	56,81	56,81
	mt46thb110b	kg	0,007 Lubricante para unión con junta elástica, en pozos de registro prefabricados	2,85	0,02
	mt46tpr010q	Ud.	1,000 Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo	116,84	116,84
	mt46phm050	Ud.	4,000 Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917	4,72	18,88
	mq04cag010a	h	0,201 Camión con grúa de hasta 6 t	55,65	11,19
	mo041	h	6,492 Oficial 1ª construcción de obra civil	20,67	134,19
	mo087	h	4,450 Ayudante construcción de obra civil	19,68	87,58
		%	2,000 costes directos complementarios	755,02	15,10
		%	3,000 costes indirectos	770,12	23,10
				Precio total por m^2	793,22
			12.2. Cerramientos exteriores		
12.2.1.	UVM010	m	Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 0,5 m de altura y de 10 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm^2), con juntas		

			horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel		
	mt03bhe010ame	Ud.	11,100 Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x10 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), densidad 1200 kg/m³; con el precio incrementado el 20% en concepto de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3	0,96	10,66
	mt08aaa010a	m^3	0,004 Agua	1,51	0,01
	mt09mif010cb	t	0,007 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2	50,84	0,36
	mq06mms010	h	0,025 Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel	1,95	0,05
	mo041	h	0,352 Oficial 1ª construcción de obra civil	20,67	7,28
	mo087	h	0,179 Ayudante construcción de obra civil	19,68	3,52
		%	2,000 costes directos complementarios	21,87	0,44
		%	3,000 costes indirectos	22,30	0,67
				Precio total por m²	22,97
12.2.2.	UVT030	m	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x1,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.		
	mt52vsm020a	m	1,000 Panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x1,00 m, acabado galvanizado	63,77	63,77
	mt52vpm030a	Ud.	0,200 Poste de perfil hueco de acero de sección rectangular 60x40x2 mm, de 1 m de altura, acabado galvanizado	17,72	3,54
	mt52vpm050	Ud.	1,200 Accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos	3,40	4,08
	mt08aaa010a	m^3	0,006 Agua	1,51	0,01
	mto9mif010ka	t	0,019 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	66,82	1,27
	mo087	h	0,102 Ayudante construcción de obra civil	19,68	2,01
	mo011	h	0,091 Oficial 1ª montador	20,67	1,88
	mo080	h	0,091 Ayudante montador	19,68	1,79
		%	2,000 costes directos complementarios	77,35	1,55
		%	3,000 costes indirectos	78,90	2,37
				Precio total por m²	81,27
12.2.3.	UVP010	Ud.	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, material de conexionado eléctrico, elementos		

			de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.		
	mt10hmf010tOb	m^3	0,120 Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central	88,68	10,64
	mt08aaa010a	m^3	0,027 Agua	1,51	0,04
	mt09mif010ca	t	0,150 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	54,16	8,12
	mt26vpc010a	m^2	8,000 Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, de chapa de acero galvanizado, acabado lacado con bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1	363,10	2904,80
	mt26egm010ii	Ud.	1,000 Equipo de motorización para apertura y cierre automático, para puerta cancela abatible de una hoja	658,32	658,32
	mt26egm012	Ud.	1,000 Accesorios (cerradura, pulsador, emisor, receptor y fotocélula) para automatización de puerta de garaje	308,90	308,90
	mo041	h	4,771 Oficial 1ª construcción de obra civil	20,12	95,99
	mo087	h	5,177 Ayudante construcción de obra civil	19,68	101,88
	mo018	h	1,969 Oficial 1ª cerrajero	20,38	40,13
	mo059	h	1,969 Ayudante cerrajero	19,74	38,87
	mo003	h	5,075 Oficial 1ª electricista	20,67	104,90
		%	2,000 costes directos complementarios	4272,60	85,45
		%	3,000 costes indirectos	4358,05	130,74
				Precio total por m²	4488,79
12.2.4.	UVP010	Ud.	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 150x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios		
	mto8aaa010a	m^3	0,010 Agua	1,51	0,02
	mt09mif010ca	t	0,056 Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2	54,16	3,03
	mt26vpc020a	m^2	3,000 Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de peatones, en hoja abatible, de chapa de acero galvanizado, acabado lacado. Según UNE-EN 13241-1	414,97	1244,91
	mo041	h	1,675 Oficial 1ª construcción de obra civil	20,12	33,70
	mo087	h	1,827 Ayudante construcción de obra civil	19,68	35,96
	mo018	h	0,548 Oficial 1ª cerrajero	20,38	11,17
	mo059	h	0,548 Ayudante cerrajero	19,74	10,82
		%	2,000 costes directos complementarios	1339,60	26,79
		%	3,000 costes indirectos	1366,39	40,99
				Precio total por m²	1407,38
			12.3. Pavimentos exteriores		
12.2.5.	UXC020	m^2	Pavimento continuo exterior de hormigón con adición de fibras, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/P/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m³, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con un		

			rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón		
	mt10hmf010tLb	m^3	0,158 Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central	86,46	13,66
	mt09wnc011ca	kg	3,000 Mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos	0,46	1,38
	mq06vib020	h	0,025 Regla vibrante de 3 m	5,25	0,13
	mq06fra010	h	0,547 Fratasadora mecánica de hormigón	5,70	3,12
	mo041	h	0,241 Oficial 1ª construcción de obra civil	20,12	4,85
	mo087	h	0,342 Ayudante construcción de obra civil	19,68	6,73
		%	2,000 costes directos complementarios	29,87	0,60
		%	3,000 costes indirectos	30,47	0,91
				Precio total por m^2	31,38
			12.4. Mobiliario urbano		
12.4.1.	UME010	Ud.	Papelera de acero electrocincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color, dimensiones totales 1000x360x320, con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/X0. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo.		
	mt52mug420a	Ud.	1,000 Papelera de acero electrocincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color, dimensiones totales 1000x360x320	145,34	145,34
	mt52mug200e	Ud.	1,000 Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero	4,07	4,07
	mo041	h	0,252 Oficial 1ª construcción de obra civil	20,12	5,07
	mo087	h	0,252 Ayudante construcción de obra civil	19,68	4,96
		%	2,000 costes directos complementarios	159,44	3,19
		%	3,000 costes indirectos	162,63	4,88
				Precio total por m^2	167,51
			13. Gestión de residuos		
			13.1. Gestión de tierras		
13.1.1.	GTA020	m^3	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.		
	mq04cab010e	h	0,101 Camión basculante de 20 t de carga, de 213 kW.	47,53	4,80
		%	2,000 costes directos complementarios	4,80	0,10
		%	3,000 costes indirectos	4,90	0,15
				Precio total por m^2	5,04
13.1.2.	GTB020	m^3	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos		
	mq04res035a	m^3	1,007Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición	2,15	2,17

			externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos		
		%	2,000 costes directos complementarios	2,17	0,04
		%	3,000 costes indirectos	2,21	0,07
				Precio total por m²	2,27
			13.2. Gestión de residuos inertes		
13.2.1.	GRA020	m^3	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra		
	mq04cap020aa	h	0,120 Camión de transporte de 10 t con una capacidad de 8 m^3 y 2 ejes.	58,76	7,05
		%	2,000 costes directos complementarios	7,05	0,14
		%	3,000 costes indirectos	7,19	0,22
				Precio total por m²	7,41
13.2.2.	GRB020	m^3	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	mq04res025ca	m^3	1,007 Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos	16,56	16,68
		%	2,000 costes directos complementarios	16,68	0,33
		%	3,000 costes indirectos	17,01	0,51
				Precio total por m²	17,52
			14. Control de calidad y ensayos		
			14.1. Estudios geotécnicos		
14.1.1.	XSE010	Ud.	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
	mt49stc010a	Ud.	2,000 Toma de una muestra de suelo en una calicata.	30,94	61,88
	mt49sts010	Ud.	1,000 Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	247,56	247,56
	mt49sts020	Ud.	1,000 Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	60,07	60,07
	mt49sts030a	m	6,000 Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad	35,34	212,04
	mt49sts040	Ud.	5,000 Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada	8,08	40,40
	mt49stp010	Ud.	1,000 Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km	153,22	153,22

	mt49stp020	Ud.	1,000 Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	49,47	49,47
	mt49stp030a	m	6,000 Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad	12,12	72,72
	mt49sla010	Ud.	2,000 Apertura y descripción visual-manual de muestra de suelo ASTM D2488	3,13	6,26
	mt49la040	Ud.	2,000 Preparación de muestra de suelo, según UNE 103100	3,40	6,80
	mt49sts060a	Ud.	1,000 Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad	24,23	24,23
	mt49sts050a	Ud.	1,000 Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad	18,17	18,17
	mt49sla030	m	6,000 Descripción de testigo continuo de muestra de suelo	3,13	18,78
	mt49sla080a	Ud.	2,000 Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE-EN ISO 17892-4.	30,39	60,78
	mt49sla060	Ud.	2,000 Ensayo para determinar los Límites de Atterberg (límite líquido y plástico de una muestra de suelo), según UNE-EN ISO 17892-12	36,45	72,90
	mt49sla050	Ud.	2,000 Ensayo para determinar el contenido de humedad natural mediante secado en estufa de una muestra de suelo, según UNE 103300	4,54	9,08
	mt49sla070	Ud.	1,000 Ensayo para determinar la densidad aparente (seca y húmeda) de una muestra de suelo, según UNE 103301	9,09	9,09
	mt49sla090	Ud.	1,000 Ensayo para determinar la resistencia a compresión simple de una muestra de suelo (incluso tallado), según UNE 103400	30,39	30,39
	mt49sue010	Ud.	1,000 Ensayo Proctor Normal, según UNE 103500	62,56	62,56
	mt49sue030	Ud.	1,000 Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio) en laboratorio, según UNE 103502, sin incluir ensayo Proctor, en explanadas	176,00	176,00
	mt49sla110	Ud.	2,000 Ensayo cuantitativo para determinar el contenido en sulfatos solubles de una muestra de suelo, según UNE 103201	27,36	54,72
	mt49sin010	Ud.	1,000 Informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación	302,88	302,88
	mq01exn020b	h	1,807 Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW	54,69	98,82
		%	2,000 costes directos complementarios	1848,82	36,98
		%	3,000 costes indirectos	1885,80	56,57
				Precio total por m²	1942,38
			15. Seguridad y salud		
			15.1. Sistemas de protección colectiva		
15.1.1.	YCX010	Ud.	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		1000,00
		%	3,000 costes indirectos	1000,00	30,00
				Precio total por m²	1030,00
15.1.2.	YPX010	Ud.	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		1000,00
		%	3,000 costes indirectos	1000,00	30,00
				Precio total por m²	1030,00

			15.2. Formación		
15.2.1.	YFF010	Ud.	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.		
	mt50mas010	Ud.	1,000 Coste de la reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	161,51	161,51
		%	2,000 Costes directos complementarios	161,51	3,23
		%	3,000 costes indirectos	164,74	4,94
				Precio total por m²	169,68
15.2.2.	YFX010	Ud.	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		500,00
		%	3,000 costes indirectos	500,00	15,00
				Precio total por m²	515,00
			15.3. Equipos de protección individual		
15.3.1.	YIC010	Ud.	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos		
	mt50epc010hj	Ud.	0,100 Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425	3,36	0,34
		%	2,000 Costes directos complementarios	0,34	0,01
		%	3,000 costes indirectos	0,34	0,01
				Precio total por m²	0,36
15.3.2.	YID010	Ud.	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.		
	mt50epd010j	Ud.	0,100 Conector básico (clase B), EPI de categoría III, según UNE-EN 362, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	21,99	2,20
	mt50epd011d	Ud.	0,250 Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible, EPI de categoría III, según UNE-EN 353-2, UNE-EN 363, UNE-EN 364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425	124,49	31,12
	mt50edp012ad	Ud.	0,250 Cuerda de fibra como elemento de amarre, de longitud fija, EPI de categoría III, según UNE-EN 354, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425	93,06	23,27
	mt50epd013d	Ud.	0,250 Absorbedor de energía, EPI de categoría III, según UNE-EN 355, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425	132,81	33,20
	mt50epd014d	Ud.	0,250 Arnés anticaídas, con un punto de amarre, EPI de categoría III, según UNE-EN 361, UNE-EN 363, UNE-EN	41,32	10,33

			364 y UNE-EN 365, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425		2,00
		%	2,000 Costes directos complementarios	100,12	3,06
		%	3,000 costes indirectos	102,12	
				Precio total por m²	105,19
15.3.3.	YIJ010	Ud.	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos		
	mt50epj010acj	Ud.	0,100 Gafas de protección con montura universal, EPI de categoría II, según UNE-EN 166, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425	18,86	1,89
		%	2,000 Costes directos complementarios	1,89	0,04
		%	3,000 costes indirectos	1,92	0,06
				Precio total por m²	1,99
15.3.4.	YIM010	Ud.	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos		
	mt50epm010rj	Ud.	0,100 Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425	13,13	1,31
		%	2,000 Costes directos complementarios	1,31	0,03
		%	3,000 costes indirectos	1,34	0,04
				Precio total por m²	1,38
15.3.5.	YIM010	Ud.	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 10 usos.		
	mt50epm010cj	Ud.	0,100 Par de guantes contra riesgos mecánicos, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	19,48	1,95
		%	2,000 Costes directos complementarios	1,95	0,04
		%	3,000 costes indirectos	1,99	0,06
				Precio total por m²	2,05
15.3.6.	YIO010	Ud.	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.		
	mt50epo010bj	Ud.	0,100 Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 27 dB, EPI de categoría II, según UNE-EN 352-1 y UNE-EN 458, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	27,81	2,78
		%	2,000 Costes directos complementarios	2,78	0,06
		%	3,000 costes indirectos	2,84	0,09
				Precio total por m²	2,93
15.3.7.	YIP010	Ud.	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos		
	mt50epp010pCj	Ud.	0,100 Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, EPI de categoría II, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20345, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425	54,78	5,48
		%	2,000 Costes directos complementarios	5,48	0,11
		%	3,000 costes indirectos	5,59	0,17

				Precio total por m²	5,76
15.3.8.	YIU005	Ud.	Mono de protección, amortizable en 10 usos		
	mt50epu005j	Ud.	0,100 Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425	56,59	5,66
		%	2,000 Costes directos complementarios	5,66	0,11
		%	3,000 costes indirectos	5,77	0,17
				Precio total por m²	5,94
			15.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
15.4.1.	YPA010	Ud.	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m		
	mt50ica010c	Ud.	1,000 Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra	149,45	149,45
		%	2,000 Costes directos complementarios	149,45	2,99
		%	3,000 costes indirectos	152,44	4,57
				Precio total por m²	157,01
15.4.2.	YPA010	Ud.	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.		
	mt50ica010b	Ud.	1,000 Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra	602,63	602,63
		%	2,000 Costes directos complementarios	602,63	12,05
		%	3,000 costes indirectos	614,68	18,44
				Precio total por m²	633,12
15.4.3.	YPA010	Ud.	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m		
	mt50ica010a	Ud.	1,000 Acometida provisional eléctrica a caseta prefabricada de obra	255,52	255,52
		%	2,000 Costes directos complementarios	255,52	5,11
		%	3,000 costes indirectos	260,63	7,82
				Precio total por m²	268,45
15.4.4.	YPC010	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.		
	mt50cas010b	Ud.	1,000 Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo	200,53	200,53

			contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997		
		%	2,000 Costes directos complementarios	200,53	4,01
		%	3,000 costes indirectos	204,54	6,14
				Precio total por m²	210,68
15.4.5.	YPC020	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.		
	mt50cas050a	Ud.	1,000 Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997	146,57	146,57
		%	2,000 Costes directos complementarios	146,57	2,93
		%	3,000 costes indirectos	149,50	4,49
				Precio total por m²	153,99
			15.5. Señalización provisional de obras		
15.5.1.	YSS020	Ud.	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 5 usos, fijado con bridas		
	mt50les020a	Ud.	0,200 Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación	15,68	3,14
	mt50spr046	Ud.	6,000 Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,24
	mo120	h	0,202 Peón Seguridad y Salud	19,09	3,86
		%	2,000 Costes directos complementarios	7,23	0,14
		%	3,000 costes indirectos	7,38	0,22
				Precio total por m²	7,60
15.5.2.	YSS031	Ud.	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 5 usos, fijada con bridas		
	mt50les030nb	Ud.	0,200 Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997	4,45	0,89
	mt50spr046	Ud.	4,000 Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,16
	mo120	h	0,202 Peón Seguridad y Salud	19,09	3,86
		%	2,000 Costes directos complementarios	4,91	0,10
		%	3,000 costes indirectos	5,00	0,15
				Precio total por m²	5,15

15.5.3.	YSS032	Ud.	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.		
	mt50les030vb	Ud.	0,200 Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997	4,45	0,89
	mt50spr046	Ud.	4,000 Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,16
	mo120	h	0,151 Peón Seguridad y Salud	19,09	2,79
		%	2,000 Costes directos complementarios	3,93	0,08
		%	3,000 costes indirectos	4,01	0,12
				Precio total por m²	4,13
15.5.4.	YSS033	Ud.	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 5 usos, fijada con bridas		
	mt50les030Dc	Ud.	0,200 Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997	6,06	1,21
	mt50spr046	Ud.	4,000 Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,16
	mo120	h	0,151 Peón Seguridad y Salud	19,09	2,88
		%	2,000 Costes directos complementarios	4,25	0,09
		%	3,000 costes indirectos	4,34	0,13
				Precio total por m²	4,47
15.5.5.	YSS034	Ud.	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 5 usos, fijada con bridas		
	mt50les030Lc	Ud.	0,200 Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	6,06	1,21
	mt50spr046	Ud.	4,000 Brida de nylon, de 4,8x200 mm	0,04	0,16
	mo120	h	0,151 Peón Seguridad y Salud	19,09	2,88
		%	2,000 Costes directos complementarios	4,25	0,09
		%	3,000 costes indirectos	4,34	0,13
				Precio total por m²	4,47
15.5.6.	YSX010	Ud.	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo		
			Sin descomposición		100,00
		%	3,000 costes indirectos	100,00	3,00
				Precio total por m²	103,00
			16. Maquinaria y equipamiento		
			16.1. Material de oficina y sala descanso		
16.1.1.		Ud.	Mesa de oficina, estructura metálica en negro con superficie de madera de roble.		
			Sin descomposición		179,00
				Precio total por m²	179,00
16.1.2.		Ud.	Silla de oficina, respaldo ajustable, cómoda y robusta, en negro.		
			Sin descomposición		139,00
				Precio total por m²	139,00
16.1.3.		Ud.	Estantería, negro/madera, 254x55x190 cm.		
			Sin descomposición		375,00
				Precio total por m²	375,00

16.1.4.		Ud.	Armario con puertas, negro, 80x120 cm. Sin descomposición		209,00
				Precio total por m²	209,00
16.1.5.		Ud.	Mesa y 4 sillas, blanco, 125 cm. Sin descomposición		129,99
				Precio total por m²	129,99
16.1.6.		Ud.	Sofá 2 plazas. Sin descomposición		169,00
				Precio total por m²	169,00
16.1.7.		Ud.	Mesa de reuniones planet 240 estructura blanca, 6-10 personas. Sin descomposición		735,00
				Precio total por m²	735,00
16.1.8.		Ud.	Mostrador de recepción. Sin descomposición		691,00
				Precio total por m²	691,00
16.1.9.		Ud.	Bancada sala de espera tapizada 3 asientos negro. Sin descomposición		428,00
				Precio total por m²	428,00
16.1.10.		Ud.	Ordenador portátil. Sin descomposición		863,55
				Precio total por m²	863,55
16.1.11.		Ud. %	Monitores complementarios para ordenador. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	 149,00	149,00
				Precio total por m²	149,00
16.1.12.		Ud.	Impresora multifunción laser color. Sin descomposición		678,00
				Precio total por m²	678,00
16.2.1.		Ud.	**16.2. Equipos varios** Transpaleta eléctrica para aplicaciones de baja intensidad, el transporte horizontal ligero ocasional y la elevación de cargas de hasta 1550 kg Sin descomposición		2573,00
				Precio total por m²	2573,00
16.2.2.		Ud.	Carretilla 1200 kg de carga, 7 m de elevación, 10 km/h, 5 kW. Sin descomposición		9700,00
				Precio total por m²	9700,00
16.3.1.		Ud.	**16.3. Almacenaje** Modulo inicial estantería de paletización, ancho 1.850 mm, suelo +2 niveles, carga por palet 500 kg, altura 3 m. Sin descomposición		248,33
				Precio total por m²	248,33
16.3.2.		Ud.	Modulo 48xtensión estantería de paletización, ancho 1.850 mm, suelo +2 niveles, carga por palet 500 kg, altura 3 m. Sin descomposición		165,55
				Precio total por m²	165,55

16.4.1.		Ud.	**16.4. Maquinaria de limpieza** Fregadora de suelos lava y seca, deposito detergente 44 l, deposito recuperación 60 l, 24 V, anchura cepillo 53 cm. Sin descomposición		2873,51
				Precio total por m²	2873,51
16.5.1.		Ud.	**16.5. Recogida de residuos** Contenedor de residuos 660 L, 137x122,8x77,8 cm, diversos colores. *Sin descomposición*		289,00
				Precio total por m²	289,00
16.6.1.		Ud.	**16.6. Almacenaje en silos** Silo de 59 m^3, 3,79 m de diámetro, 11,59 m de alto. Sin descomposición		45600,00
				Precio total por m²	45600,00
16.6.2.		Ud.	Silo de 39 m^3, 3,79 m de diámetro, 10,99 m de alto. Sin descomposición		28700,00
				Precio total por m²	28700,00
16.6.3.		Ud.	Silo de 17 m3, 3,79 m de diámetro, 10,89 m de alto. Sin descomposición		13500,00
				Precio total por m²	13500,00
16.7.1.		Ud.	**16.7. Maquinaria productiva** Mezcladora de ingredientes, 5,6 kW, carga de 560 l, velocidad del mezclador 1500 rpm. Sin descomposición		35327,58
				Precio total por m²	35327,58
16.7.2.		Ud.	Transportador de tornillo, 2,5 kW, 800 kg/h. *Sin descomposición*		18520,00
				Precio total por m²	18520,00
16.7.3.		Ud.	Extrusor de un tornillo, 68 kW, producción 200-250 kg/h, diámetro del tornillo 95 mm. Sin descomposición		264520,00
				Precio total por m²	264520,00
16.7.4.		Ud.	Extrusor de un tornillo, 82 kW, producción 300-500 kg/h, diámetro del tornillo 110 mm. Sin descomposición		297310,00
				Precio total por m²	297310,00
16.7.5.		Ud.	Cinta transportadora de altura regulable, 2,2 kW. Sin descomposición		19315,75
				Precio total por m²	19315,75
16.7.6.		Ud.	Sistema secador tambor, 30 kW, calefacción por infrarrojos. Sin descomposición		155245,00
				Precio total por m²	155245,00
16.7.7.		Ud.	Tambor de sabor con velocidad ajustable. Sin descomposición		72333,33
				Precio total por m²	72333,33

16.7.8.		Ud.	Dosificación de sabor, 12 kW, capacidad 150 l, velocidad regulable. Sin descomposición		100240,00
				Precio total por m²	100240,00
16.7.9.		Ud.	Enfriamiento, 15 kW, velocidad del tambor de enfriamiento ajustable. *Sin descomposición*		95340,45
				Precio total por m²	95340,45
16.7.10.		Ud.	Envasado, 2 kW, anchura bolsa 50-350 mm, largo bolsa 50-450 mm, peso máximo por bolsa 1500 g, producción 60 bolsas/min. *Sin descomposición*		48450,00
				Precio total por m²	48450,00
16.7.11.		Ud.	Detector de metales, 0,2 kW, producción 30 m/min, máximo tamaño detección 400x120 mm, sensibilidad al hierro 0,8 mm, sensibilidad al acero 1,5 mm. Sin descomposición		25000,00
				Precio total por m²	25000,00
16.7.12.		Ud.	Estuchadora, 3,54 kW, 120 cartones por minuto, peso máximo 1200 g, dimensión mínima del estuche 120x20x20 mm, dimensión máxima del estuche 320x220x100 mm. Sin descomposición		62.247,99
				Precio total por m²	62247,99
16.7.13		Ud.	Encajadora, 4 kW, peso máximo 10 kg, productividad 15 ciclos/min. Sin descomposición		55.678,00
				Precio total por m²	55678,00
16.7.14		Ud.	Paletizadora, 6 kW, consumo de aire de 6 m^3/h, producción 6 u/min. Sin descomposición		19.599,00
				Precio total por m²	19599,00
16.7.15		Ud.	Bascula de suelo de capacidad hasta 600 kg con precisión de 0,01 kg, de dimensiones 1x1 m, con control digital. *Sin descomposición*		315,00
				Precio total por m²	315,00
16.7.16		Ud.	Bascula de mesa digital de hasta 6 kg con precisión de 1 g, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos. Sin descomposición		95,00
				Precio total por m²	95,00
16.7.17		Ud.	Ud. Instrumental variado de laboratorio Sin descomposición		650,00
				Precio total por m²	650,00

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE ANEJO 16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Introduccion 4
1.1. Justificacion 4
1.2. Objeto 4
1.3. Contenido 5
1.4. Ambito de aplicacion 6
1.5. Variaciones 6
1.6. Agentes intervinientes 7
2. Datos identificativos de la obra 7
2.1. Datos generales 7
2.2. Plazo previsto de ejeccuion de la obra 7
2.3. Tipologia de la obra a construir 7
2.4. Datos relativos al momento en que se redacta este ESS 7
2.5. Reuniones y entrevistas mantenidas con el Autor/es del proyecto de obra 8
2.6. Cambios realizados para eliminar riesgos en el origen 8
3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno 8
3.1. Accesos a la obra y vias de circulacion 8
3.2. Existencia de servicios urbanos 8
3.3. Servicios urbanos afectados 8
3.4. Presencia de trafico rodado en via urbana e interferencias con el mismo 8
3.5. Interferencias con la circulacion peatonal en via urbana 8
3.6. Circulaion de peatones y vehiculos en el interior de la obra 9
3.7. Existencia de lineas electricas aereas y enterradas en tension 9
3.8. Existencia de canalizaciones enterradas que atraviesan el solar 9
3.9. Interferencias con medianeras de edificios colindantes 9
3.10. Tipo de cubierta 9
3.11. Interferencias con otras edificaciones 9
3.12. Servidumbres de paso 9
3.13. Topogracia del terreno 9
3.14. Condiciones climaticas y ambientales 9
4. Sistemas de control y señalizacion de accesos a la obra 10
5. Instalacion electrica provisional de obra 10
5.1. Tomas de corriente 10
5.2. Cables 10
5.3. Prolongadores o alargadores 11

5.4. Equipos y herramientas de accioamiento electrico 11
6. Otras instalaciones provisionales de obra 11
6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales 11
6.2. Zona de almacenamiento de residuos 12
7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores 12
7.1. Vestuarios 12
7.2. Aseos 13
7.3. Comedor 13
8. Instalacion de asistencia a accidentados y primeros auxilios 14
8.1. Medios de auxilio en obra 14
8.2. Medidas en caso de emergencia 15
8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista 15
8.4. Llamadas en caso de emergencia 16
9. Instalacion contra incendios 16
9.1. Cuadro electrico 17
9.2. Zonas de almacenamiento 17
9.3. Casetas de obra 18
10. Señalizacion e iluminacion de seguridad 18
10.1. Señalizacion 18
10.2. Iluminacion 19
11. Riesgos laborales 20
11.1. Relacion de riesgos considerados en esta obra 20
11.2. Relacion de riesgos evitales 24
11.2.1. Acondicionamiento del terreno 24
11.3. Relacion de riesgos no evitables 24
12. Trabajos que implican riesgos especiales 24
13. Trabajos posteriores de conservacion, reparacion o mantenimiento 25

1. INTRODUCCION

1.1. Justificacion

En el RD 1627/1997, de 24 de octubre, se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, que presenta una modificación del 3 de marzo de 2010, que establece en el capítulo II del Artículo 4 que en los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el capítulo I del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Por todo esto, el proyecto que aquí se presenta, requiere la elaboración y redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se verifican las siguientes condiciones:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto será igual o superior a 450.760,00 euros.
- La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 días.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

• Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.

• Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios.

• Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de

seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo.

• Determinar los costes de las medidas de protección y prevención.

• Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.

• Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra.

• Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos.

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.3. Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

<u>Memoria</u>

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de

las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

1.4. Ambito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.6. Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud enn la obr objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Adrian Torres del Blanco, alumno del grado en Ingenieria de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboracion del proyecto de ejecucion	
Contratistas	
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecuion de la obra	

2. DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA

2.1. Datos generales

De la informacion disponible en la fase de proyecto basico y de ejecucion, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redaccion del plan de seguridad y salud.

Denominacion del proyecto	Proyecto TFG Industria cereales desayuno
Emplazamiento	Magaz de Pisuerga (Palencia)
Superficie de la parcela (m^2)	6.953,41
Superficies de actuacion (m^2)	6.953,41
Número de plantas sobre rasante	2
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecucion Material (PEM)	1.132.491,64 €
Presupuesto del ESS	10.325,76 €
Numero maximo de operarios	12

2.2. Plazo previsto de ejecucion de la obra

El plazo previsto de ejecucion de la obra es de 8 meses.

2.3. Tipologia de la obra a construir

Edificacion de uso industrial con acondicionamiento del terreno que forma parte de la propiedad.

2.4. Datos relativos al momento en que se redacta este ESS

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta como etapa final de la redaccion del proyecto, previo a su ejecucion.

2.5. Reuniones y entrevistas mantenidas con el Autor/es del proyecto de obra

No hay reuniones debido a que el proyecto de obra y el Estudio de Seguridad y Salud los realiza el mismo proyectista.

2.6. Cambios realizados para eliminar riesgos en el origen

Se consideran en sus apartados correspondientes.

3. CONDICIONES DEL SOLAR EN EL QUE SE VA A REALIZAR LA OBRA Y DE SU ENTORNO

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

3.1. Accesos a la obra y vias de circulacion

La obra se sitúa en un polígono industrial, siendo la parcela rectangular, con acceso a la obra por dos lados. Se disponen de vías amplias de circulación para el acceso de vehículos a la obra. No hay problemas de afluencia de personas al ser una zona poco transitada.

El poligono tiene acceso desde la carretera A-610, que conecta las carreteras A-62 y la A-67.

3.2. Existencia de servicios urbanos

El poligono industrial donde se van a ejecutar las obras y donde se asienta el proyecto cuenta con todos los servicios urbanos necearios para la organizacion y seguridad de la obra, asi como su correcto funcionamiento.

3.3. Servicios urbanos afectados

Se analizará, antes del comienzo de los trabajos, el estado en que se encuentran los bordillos, el pavimento de las aceras colindantes y el resto de servicios urbanos, registrando de forma gráfica y/o escrita el estado de conservación de los mismos. Tomando las medidas adecuadas para que tras la finalización de la obra permanezcan inalterados.

3.4. Presecia de trafico rodado en via urbana e interferencias con el mismo

La presencia de tráfico rodado es mínima, disponiéndose de vías amplias para su circulación. La realización de la obra no influye en el buen

funcionamiento del tránsito de vehículos por la vía pública circundante, luego no es necesaria la toma de actuaciones especiales.

3.5. Interferencias con la circulacion peatonal en via urbana

El desarrollo de las obras no afecta especialmente a la circulación de peatones, dado que las obras se encuentran en un poligono nuevo y que no cuenta con empresas implantadas, por lo que no hay circulacion de peatones.

3.6. Circulacion de peatones y vehiculos en el interior de la obra

Se señalizan y regulan las zonas para el tránsito de peatones y vehículos por el interior de la parcela mediante los medios necesarios.

3.7. Existencia de lineas electricas aereas y enterradas en tension

No existen tendidos eléctricos que sea necesario desviar o proteger en el interior de la parcela.

3.8. Existencia de canalizaciones enterradas que atraviesan el solar

No hay canalizaciones que atraviesen el solar, más allá de las proyectadas que se desarrollarán durante las obras.

3.9. Interferencias con medianeras de edificios colindantes

No hay medianeras, ni interferencias con edificios colindantes, al ser una edificación aislada, en la que se respetan los retranqueos establecidos por las Normas Urbanísticas.

3.10. Tipo de cubierta

El tipo de cubierta es inclinada, lo que influirá en la toma de decisiones sobre la colocación de equipos auxiliares, andamiajes, etc. Que deben garantizar la seguridad durante el desarrollo de las obras.

3.11. Interferencias con otras edificaciones

No hay interferencia con otras edificaciones.

3.12. Servidumbre de paso

Se debe comprobar la existencia de incertidumbres de paso que puedan afectar a la circulación de vehículos y peatones en el interior de la parcela, así cmo las de otras compañías que sea necesario evitar, a pesar de no haberse detectado en la elaboración del proyecto.

3.13. Topografia del terreno

Debido a la inclinacion del terreno en el que se situa la obra, puede ser conveniente adoptar medidas para impedir la entrada masiva de agua en caso de lluvias torrenciales, que pueden ocasionar un gran peligro a los trabajadores, sobre todo durante las fases de excavacion y cimentacion.

3.14. Caracteristicas del terreno

Se analizarán las características del terreno sobre el que se asentará la obra, recogidas en el correspondiente Estudio Geotécnico realizado en el solar, y la profundidad de la excavación definida en el proyecto, para poder adoptar decisiones técnicas sobre los procedimientos de trabajo, taludes,

bataches, rampas, etc.

3.15. Condiciones climaticas y ambientales

La obra se emplaza en el termino municipal de Magaz de Pisuerga, que se haya a una altitud de 750 m. En el termino municipal tiene una temperatura exterior media anual de 12,5 ºC, con heladas en invierno y temperaturas calidas en verano.

4. SISTEMAS DE CONTROL Y SEÑALIZACION DE ACCESOS A LA OBRA

4.1. Señalizacion de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

5. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Previa petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

5.1. Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

5.2. Cables

Los cables y las mangueras eléctricas tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinarias. Se denomina cable cuando se trata de un único conductor y manguera cuando está formado por un conjunto de cables aislados individualmente, agrupados mediante una funda protectora aislante exterior.

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

5.3. Prolongadores o alargadores

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

5.4. Equipos y herramientas de accionamiento electrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra dispondrán de la correspondiente placa de características técnicas, que debe estar en perfecto estado, con el fin de que puedan ser identificados sus sistemas de protección.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico deben desconectarse tras finalizar su uso.

Cada trabajador deberá ser informado de los riesgos que conlleva el uso de la máquina que utilice, no permitiéndose en ningún caso su uso por personal inexperto.

En las zonas húmedas o en lugares muy conductores, la tensión de alimentación de las máquinas se realizará mediante un transformador de separación de circuitos y, en caso contrario, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios.

6. OTRAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

6.2. Zona de almacenamiento de residuos

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

7. SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y

comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.

- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: No se considera necesaria la inclusión de un comedor debido a el desarrollo de las obras dentro de un polígono industrial que consta con instalaciones de comedor, además del desarrollo en turno únicamente de mañana de las obras.

8. INSTALACION DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS Y PRIMEROS AUXILIOS

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.

- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.
- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la

presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital General Rio Carrion Av. Donantes de Sangre, s/n, 34005 Palencia 979.167.000
Tiempo estimado: 17 minutos.

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELEFONO DE EMERGENCIAS	
Especificar despacio y con voz clara:	
1	¿QUIEN LLAMA? Nombre completo y cargo que desempeña en la obra
2	¿DONDE ES LA EMERGENCIA? Identificacion del emplazamiento de la obra
3	¿CUAL ES LA SITUACION ACTUAL? Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACION A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	112
Bomberos	080
Policia nacional	091
Policia local	092
Guardia civil	062
Mutua de accidentes de trabajo	979752369

COMUNICACION AL EQUIPO TECNICO		
Jefe de obra	A designar	-
Responsable de seguridad de la empresa	A designar	-
Coordinador de seguridad y salud	Carlos Ruiz Merlo	725333946
Servivio de prevencion de la obra	A designar	-

Nota: Se deberan situar copias de esa hoja en lugares facilmente visibles de la obra, para la informacion y conocimiento de todo el personal

9. INSTALACION CONTRA INCENDIOS

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las

medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

9.1. Cuadro electrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO2 junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí,

evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	**Materiales a extinguir**	**Extintor recomendado**
A	Materiales solidos que forman brasas	Polvo ABC, agua, espuma y CO_2
B	Combustibles liquidos (gasolinas, aceite, barnices, pinturas, etc.) Solidos que funden sin arder (polietileno expandido, plasticos termoplasticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, espuma y CO_2
C	Fuegos originados por combustibles liquidos bajo presion (aceite de circuitos hidraulicos, etc.)	Polvo ABC, polvo BC y CO_2
D	Fuegos originados por la combustion de metales inflamables y compuestos quimicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en funcion del material o materiales a extinguir

9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

10. SEÑALIZACION E ILUMINACION DE SEGURIDAD

10.1. Señalizacion

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como

nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.
- En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

10.2. Iluminacion

Se dispondrá la iluminación adecuada en las diferentes zonas de trabajo de la obra, bien sea natural o, si ésta fuera insuficiente, estableciéndose equipos de iluminación artificial con un grado de iluminación mínimo de 100 lux, de modo que se garantice la realización de los trabajos con seguridad.

Los aparatos de iluminación mediante elementos portátiles, focos, lámparas o proyectores, dispondrán de mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentarán a una tensión máxima de 24 voltios (tensión de seguridad), con un grado de protección mínima IP 447.

Los aparatos para la iluminación de las zonas de trabajo se situarán a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los trabajadores. Siempre que sea posible, la iluminación se efectuará de forma cruzada para evitar posibles sombras.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos similares utilizados en

instalaciones de voltaje superior.

11. RIESGOS LABORALES

11.1. Relacion de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definicion
01		Caida de personas a distinto nivel	Incluye tanto las caidas desde puntos elevados, tales como edificios, arboles, maquinas o vehiculos, como las caidas en excavaciones o pozos y las caidas a traves de aberturas
02		Caidas de personas al mismo nivel	Incluye caidas en lugares de paso o superficies de trabajo y caidas sobre o contra objetos.
03		Caida de objetos por desplome	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caida de objetos por manipulacion	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caidas de objetos desprendidos	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos,

			desniveles, tubos, cables, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definicion
07		Choque contra objetos inmoviles	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos moviles	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyeccion de fragmentos o particulas	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de maquinas	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzos	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas

			inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definicion
14		Exposicion a temperatruas ambientales extremas	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto termico	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto electrico	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposicion a sustancias nocivas	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias causticas o corrosivas	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposicion a radiaciones	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosion	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afeccion causada por seres vivos	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.

23		Atropello con vehiculos	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definicion
24		Exposicion a agentes quimicos	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposicion a agentes fisicos	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposicion a agentes biologicos	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.

31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

11.2. Relacion de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	**Medidas preventivas previstas**
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

11.3. Relacion de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

12. TRABABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la

estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

13. TRABAJOS POSTERIORES DE CONSERVACION, REPARACION O MANTENIMIENTO

La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.

Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.

TRABAJOS: Limpieza o reparaciond e tuberias, arquetas o pozos de la red de saeamiento			
Cód.	**Imagen**	**Riesgo eliminado**	**Medidas preventivas previstas**
17		Exposicion a sustancias nocivas	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

TRABAJOS: Limpieza o reparacion de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o

cornisas, sustitucion de tejas y demas reparaciones en la cubierta.			
Cód.	**Imagen**	**Riesgo eliminado**	**Medidas preventivas previstas**
01		Caida de personas a distinto nivel	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección..
05		Caida de objetos desprendido	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

TRABAJOS: Limpieza o reparaciond e tuberias, arquetas o pozos de la red de saeamiento			
Cód.	**Imagen**	**Riesgo eliminado**	**Medidas preventivas previstas**
17		Exposicion a sustancias nocivas	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

Palencia, 20 de septiembre del 2024

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Adrián Torres del Blanco

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEJO 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD – PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE ANEJO 16. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Introduccion 5
2. Legislación vigente aplicable a esta obra 5
2.1. Seguridad y Salud 5
2.2. Sistemas de proteccion colectiva 5
2.2.1. Proteccion contra incendios 5
2.3. Equipos de proteccion individual 6
2.4. Medicina preventiva 6
2.5. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar 6
2.6. Señalizacion provisional de obras 6
3. Aplicacion de la normativa: responsabilidades 6
3.1. Organizacion de la actividad preventiva de las empresas 7
3.1.1. Servicio de Prevencion 7
3.1.2. Delegado de Prevencion 7
3.1.3. Comite de Seguridad y Salud 7
3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por la parte de las empresas 7
3.1.5. Formacion de los trabajadores en materia preventiva 7
3.1.6. Informacion a los trabajadores sobre el riesgo 8
3.2. Reuniones de coordinacion de seguridad 8
3.3. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboracion del proyecto de ejecucion 8
3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecuion de la obra 8
3.5. Principios generales aplicables durante la ejecuion de la obra 9
3.6. Deberes de informacion del promotor, de los contratistas y de los empresarios 9
3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas 10
3.8. Obligaciones de los trabajadores autonomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra 10
3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores 10
3.10. Normas preventivas de caracter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecucion de esta obra 11
3.10.1. Normas generales 12
3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivle del suelo 13
3.10.3. Puestos de trabajo 13
3.10.4. Zoas de riesgo especial 13
3.10.5. Zoas de transito, comunicacion y vias de circulacion 14
3.10.6. Orden y limpieza 14
4. Agentes intervinientes en la organizacion de la seguridad en la obra 14
4.1. Promotor de las obras 15

4.2. Contratista 15
4.3. Subcontratista 16
4.4. Trabajador autonomo 16
4.5. Trabajadores por cuenta ajena 17
4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de proteccion y materiales de construccion 17
4.7. Proyectista 17
4.8. Direccion facultativa 17
4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboracion del proyecto de ejecucion 17
4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durate la ejecucion de la obra 18
5. Documentacion necesaria para el control de la seguridad en la obra 18
5.1. Estudio de seguridad y salud 18
5.2. Plan de seguridad y salud 18
5.3. Acta de aprobacion del plan de seguridad y salud 19
5.4. Comunicacion de apertura de centro de trabajo 19
5.5. Libro de incidencias 19
5.6. Libro de ordenes 20
5.7. Libro de visitas 20
5.8. Libro de subcontratacion 20
6. Criterios de medicion, valoracion, certificacion y abono de las unidades de obra de seguridad y salud 20
6.1. Mediciones y presupuestos 20
6.2. Certificaciones 21
6.3. Disposiciones economicas 21
7. Condiciones tecnicas 22
7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramietas manuales 22
7.2. Medios de proteccion individual 23
7.2.1. Condiciones generales 23
7.2.2. Control de entrega de los equipos 23
7.3. Medios de proteccion colectiva 24
7.3.1. Condiciones generales 24
7.3.2. Mantenimiento, cambios de posicion, reparacion y sustitucion 26
7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra 26
7.4. Instalacion electrica provisional de obra 26
7.4.1. Condiciones generales 26
7.4.2. Personal instalador 26
7.4.3. Ubicacion y distribucion de los cuadros electricos 27
7.5. Otras instalaciones provisionales de obra 27

7.5.1. Instalacion de agua potable y saneamiento 27
7.5.2. Almacenamiento y señalizacion de productos 27
7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores 28
7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios 28
7.8. Instalacion contra incendios 28
7.9. Señalizacion e iluminacion de seguridad 29
7.9.1. Señalizacion de la obra: normas generales 29
7.9.2. Señalizacion de las vias de circulacion de maquinas y vehiculos 29
7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalizacion 29
7.9.4. Iluminacion de los lugares de trabajo y de transito 30
7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas 30
7.11. Ergonomia. Manejo manual de cargas 31
7.12. Exposicion al ruido 31
7.13. Condiciones tecnicas de la organizacion e implementacion 31

1. INTRODUCCION

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Proyecto TFG industria de elaboracion de cereales de desayuno sin gluten", situada en el poligono industrial de Magaz de Pisuerga, Palencia (Palencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2. LEGISLACION VIGENTE APLICABLE A ESTA OBRA

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.1. Seguridad y salud

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevencion de Riesgos laborales.
- Reglamento de los Servicios de Prevención: Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevencion.
- Seguridad y salud en los lugares de trabajo: RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones minimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Manipulacion de vargas: RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones minimas de seguridad y salud relativas a la manipulacion manual de cargas que entrañe riesgos.
- Proteccion de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposicion a agentes cancerigenos durante el trabajo: RD 665/1997, de 12 de mayo, sobre la proteccion de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposicion a agentes cancerigenos durante el trabajo.
- Utilizacion de equipos de trabajo: RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones minimas de seguridad y salud para la utilizacion por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones minimas de seguridad y salud en las obras de construccion: RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones minimas de seguridad y de salud en las obras.

2.2. Sistemas de proteccion colectiva

2.2.1. Proteccion contra incendios

- Requisitos que establecen la comercializacion de los equipos de presion: RD 709/2015, de 24 de julio, por lo que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercializacion de los equipos a presion.
- Reglamento de equipos a presion y sus instrucciones tecnicas

complementarias: RD 809/2021, de 21 de septiembre, por lo que se aprueba el Reglamento de equipos a presion y sus instrucciones tecnicas complementarias.

- Señalizacion de seguridad y salud en el trabajo: RD 485/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones minimas en materia de señalizacion de seguidad y salud en el trabajo.

2.3. Equipos de proteccion individual

- Utilizacion de equipos de proteccion individual: RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones minimas de seguridad y salud relativas a la utilizacion por los trabajadores de equipos de proteccion individual.

2.4. Medicina preventiva

- Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primerios auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la accion protectora del sistem de la Seguridad Social: La orden TAS/294/2007, de 8 de octubre, se establece el suministro de botiquines con material de primeros auxilios para las empresas, en caso de accidente de trabajo, como accion protectora del sistema de seguridad social.

2.5. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

- DB-HS Salubridad: Codigo tecnico de la edificacion (CTE). Documento basico HS.
- Criterios higienico-sanitarios de la calidad del agua de consumo humano: RD 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevencion y el control de la legionelosis.
- Reglamento electrotecnico para baja tension e instrucciones complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones pra el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones: RD 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuas comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicacion en el interior de las edificaciones.

2.6. Señalizacion provisional de obras

- Instruccion 8.3-IC señalizacion de obras: para balizamiento, señalizacion horizontar, vertical y manual.
- Señalizacion de seguridad y salud en el trabajo: RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones minimas en materia de señalizacion de seguridad y salud en el trabajo.

3. APLICACION DE LA NORMATIVA: RESPONSABILIDADES

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

3.1. Organizacion de la actividad preventiva de las empresas

3.1.1. Servicio de prevencion

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en

la prevención y control de dichos riesgos.

3.1.6. Informacion a los tarbajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

3.2. Reuniones de coordinacion de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboracion del proyecto de ejecucion

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecucion de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a

desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

3.5. Principios generales aplicables durante la ejecucion de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

3.6. Deberes de informacio del promotor, de los contratistas yd e otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud,

incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurran varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

3.8. Obligaciones de los trabajadores autonomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.

- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

3.10. Normas preventivas de caracter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecucion de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.

- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas

de modo visible e inteligible.

3.10.5. Zonas de transito, comunicacion y vias de circulacion

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos. Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

4. AGENTES INTERVINIENTES EN LA ORGAIZACION DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

En la “Ley 38/1999. Ley de Ordenacion de la Edificacion” se establecen las atribuciones y obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificacion.

Del mismo modo, las garantias y resposabilidades de los agentes trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevencion de Riesgos Laborales y el RD 1627/1997 “Disposiciones minimas de seguridad y de

salud en las obras de construccion".

4.1. Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

4.2. Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrá de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

4.3. Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

4.4. Trabajador autonomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un

contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de proteccion y materiales de construccion

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

4.7. Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

4.8. Direccion facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durnte la elaboracio del proyecto de ejecucion

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecucion de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

5. DOCUMENTACION NECESARIA PARA EL CONTROL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

5.1. Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

5.3. Acta de aprobacion del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

5.4. Comunicaion de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la

demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

5.6. Libro de ordenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

5.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

5.8. Libro de subcontratacion

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

6. CRITERIOS DE MEDICION, VALORACION, CERTIFICACION Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el

presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

6.2. Certifiaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidadesejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

6.3. Disposiciones economifas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
  - Precios contradictorios
  - Reclamación de aumento de precios
  - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
  - De la revisión de los precios contratados
  - Acopio de materiales
  - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos

- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

7. CONDICIONES TECNICAS

7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

7.2. Medios de proteccion individual

7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atendrán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debecontener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista

- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

7.3. Medios de proteccion colectiva

7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.
- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.

- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata.
- Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

7.3.2. Mantenimiento, cambios de posicion

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

7.4. Instalacion electrica provisional de obra

7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por

personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

7.4.3. Ubicacion y distribucion de los cuadros electricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

7.5.1. Instalacion de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

7.5.2. Almacenamiento y señalizacion de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalizar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.

- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

7.8. Instalacion contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y

operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

7.9. Señalizacion e iluminacion de seguridad

7.9.1. Señalizacion de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

7.9.2. Señalizacion de las vias de circulacion de maquinas y vehiculos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalizacion

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales

normalizado previamente establecido.

7.9.4. Iluminacion de los lugares de trabajo y de transito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como

a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

7.11. Ergonomia. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

7.12. Exposicion al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

7.13. Condiciones tecnicas de la organizacion e implantacion

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

Palencia, 20 de septiembre del 2024



Alumno del Grado en Ingeniería de
las Industrias Agrarias y Alimentarias
Adrián Torres del Blanco

DOCUMENTO II – PLANOS

INDICE DOCUMENTO II. PLANOS

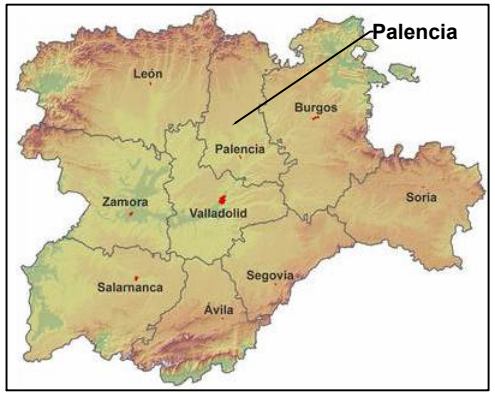
Plano Nº1. Plano de localización
Plano Nº2. Plano de emplazamiento y accesos
Plano Nº3. Toma de muestras
Plano Nº4. Replanteo
Plano Nº5. Urbanización
Plano Nº6. Planta: cotas y superficies
Plano Nº7. Planta: maquinaria y mobiliario
Plano Nº8. Flujo de procesos
Plano Nº9. Alzados I
Plano Nº10. Alzados II
Plano Nº11. Cimentación y toma a tierra
Plano Nº12. Secciones
Plano Nº13. Pórticos
Plano Nº14. Cubierta
Plano Nº15. Instalación de aire comprimido
Plano Nº16. Instalación de calefacción
Plano Nº17. Instalación de fontanería
Plano Nº18. Instalación de saneamiento
Plano Nº19. Instalación de protección contra incendios
Plano Nº20. Instalación de iluminación
Plano Nº21. Instalación de electricidad
Plano Nº22. Esquema unifilar



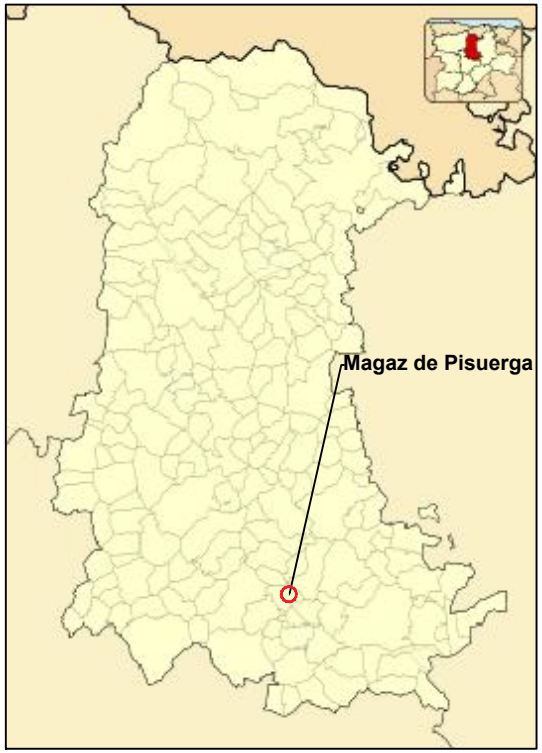
Localización de España en Europa



Localización Castilla y León en España



Localización de Palencia en castilla y León



Localización del municipio en la provincia



Principales carreteras de acceso y conexión

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	S/E	1
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

PLANO DE LOCALIZACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

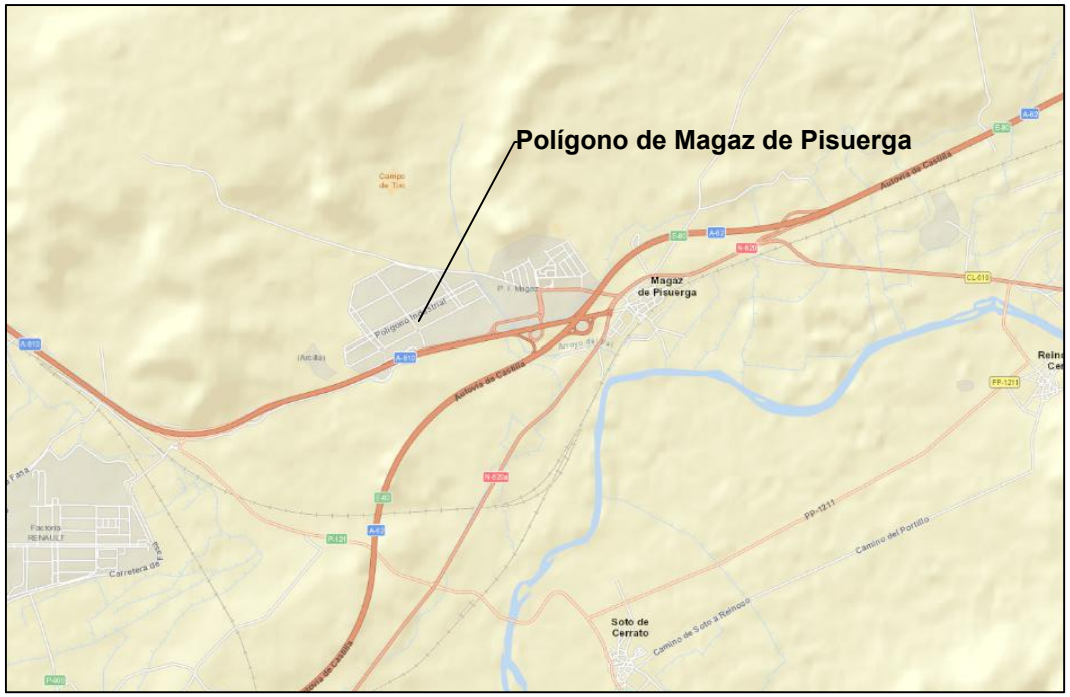
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

TITULACIÓN

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: JUNIO 2024

FIRMA



Localización del polígono industrial en Magaz de Pisuerga



Emplazamiento de la parcela nº61 en el polígono



Ortofoto del emplazamiento



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	S/E	2
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS

TÍTULO DEL PLANO

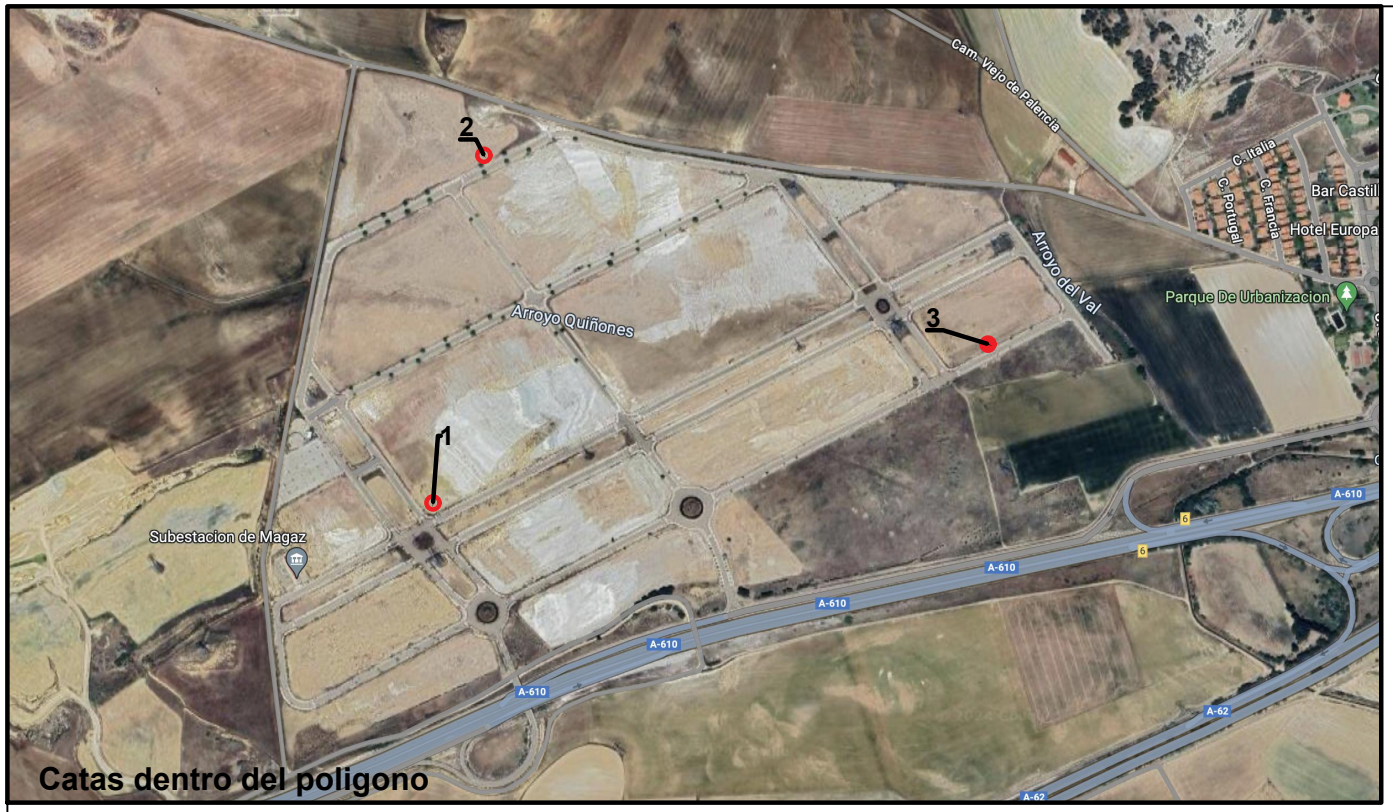
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

TITULACIÓN

ALUMNO/A: **ADRIÁN TORRES DEL BLANCO**

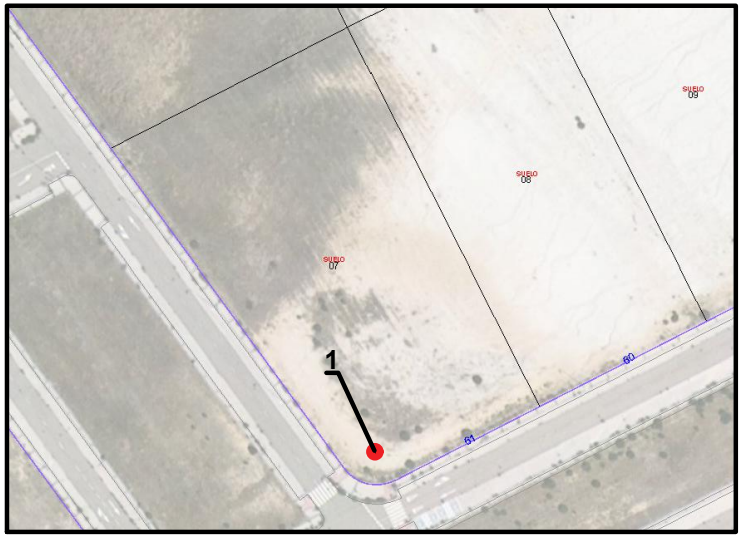
FECHA: **JUNIO 2024**

FIRMA



Catas dentro del poligono

	Lat.	Lon.
1	41º 58' 49"	-4º 27' 27"
2	41º 59' 6"	-4º 27' 25"
3	41º 58' 58"	-4º 26' 46"



Cata dentro de la parcela

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	S/E	3
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

TOMA DE MUESTRAS. ESTUDIO GEOTECNICO

TÍTULO DEL PLANO

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

TITULACIÓN

ALUMNO/A: **ADRIÁN TORRES DEL BLANCO**

FECHA: **JUNIO 2024**

FIRMA



COORDENADAS

PUNTOS	X	Y
1	379176,78	4648685,79
2	379240,55	4648717,07
3	379290,07	4648615,53
4	379250,89	4648596,43
5	379137,65	4648600,10



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/200**	**4**

REPLANTEO PARCELA

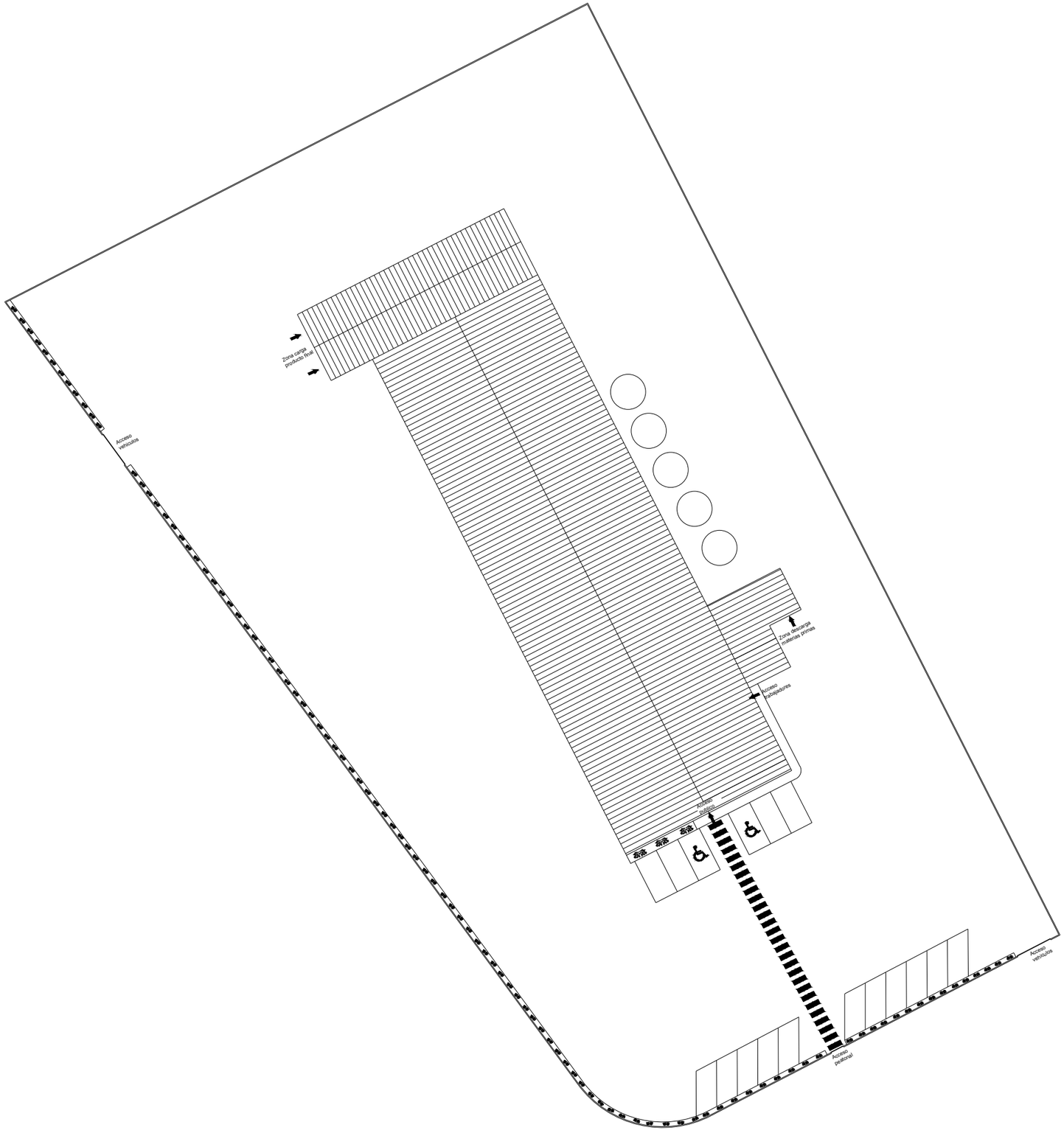
TÍTULO DEL PLANO

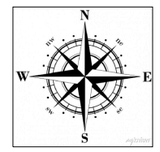
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: JUNIO 2024

FIRMA





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	1/200	5
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

URBANIZACIÓN

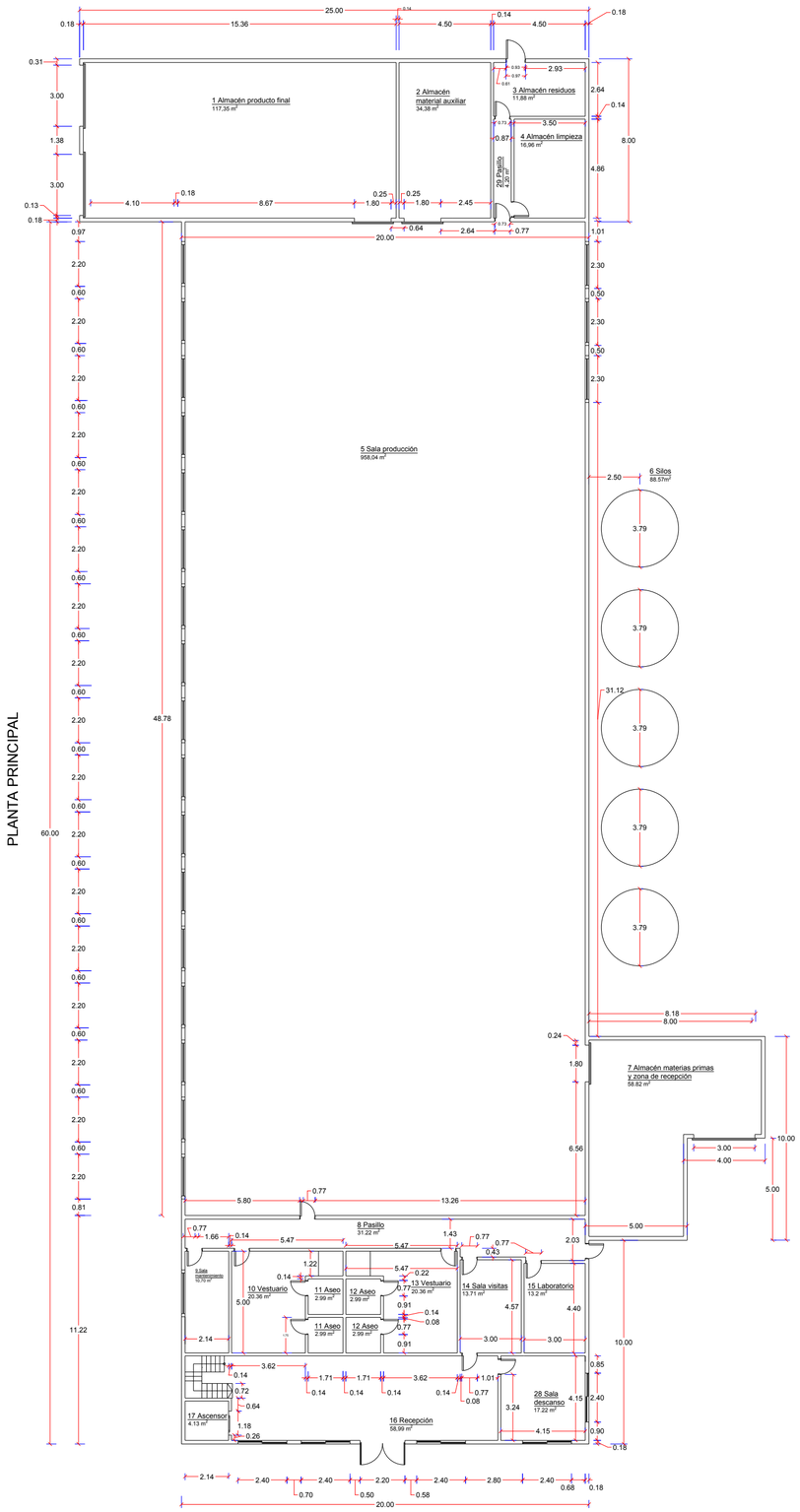
TÍTULO DEL PLANO

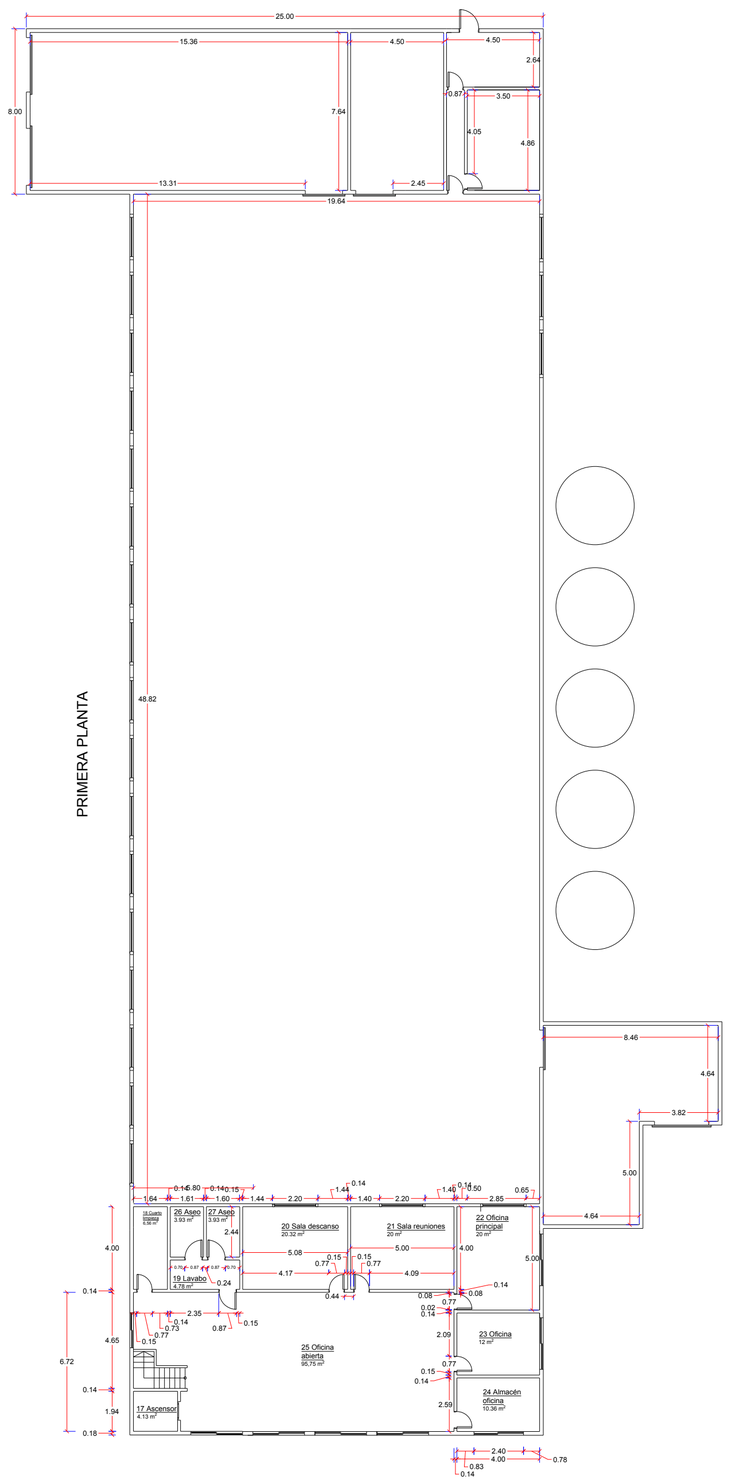
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

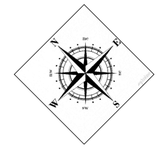
ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: JUNIO 2024

FIRMA







1	Almacén producto final	117.35m^2
2	Almacén material auxiliar	34.38m^2
3	Almacén residuos	11.88m^2
4	Almacén limpieza	16.96m^2
5	Sala producción	958,04m^2
6	Silos	88.57m^2
7	Almacén materias primas y zona de recepción	58.82m^2
8	Pasillo	31.22m^2
9	Sala mantenimiento	10.70m^2
10	Vestuario mujer	20.36m^2
11	Aseos mujer	5.99m^2
12	Aseos hombre	5.99m^2
13	Vestuario hombre	20.36m^2
14	Sala visitas	13.71m^2
15	Laboratorio	13.2m^2
16	Recepción	58.99m^2
17	Ascensor	4.13m^2
18	Cuarto limpieza	6.56m^2
19	Lavabo	4.78m^2
20	Sala descanso	20.32m^2
21	Sala reuniones	20m^2
22	Oficina principal	20m^2
23	Oficina	12m^2
24	Almacén oficina	10.36m^2
25	Oficina abierta	95.75m^2
26	Aseo mujer	3.93m^2
27	Aseo hombre	3.93m^2
28	Sala descanso	17.22m^2
29	Pasillo	4.20m^2

Total superficie útil (2 Plantas) 1601.13m^2
Total superficie construida 1841.30m^2

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	1/100	6

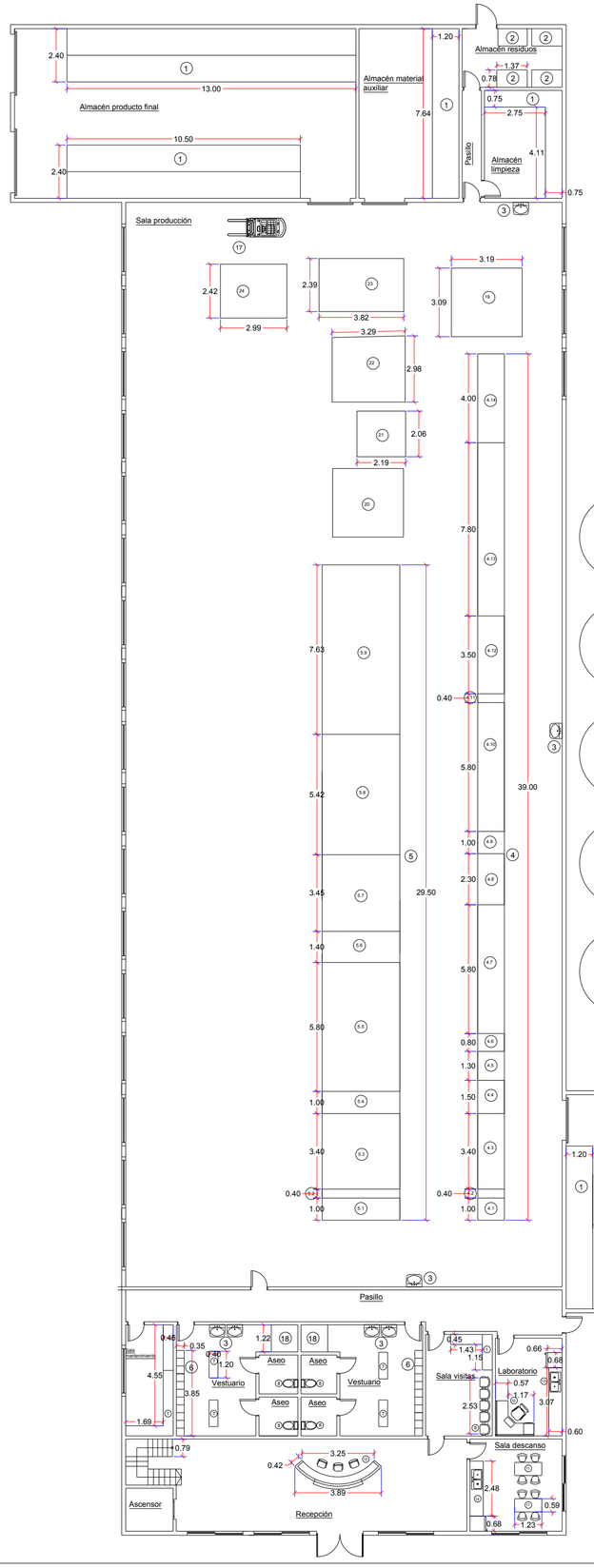
PLANTA: COTAS Y SUPERFICIES

TÍTULO DEL PLANO

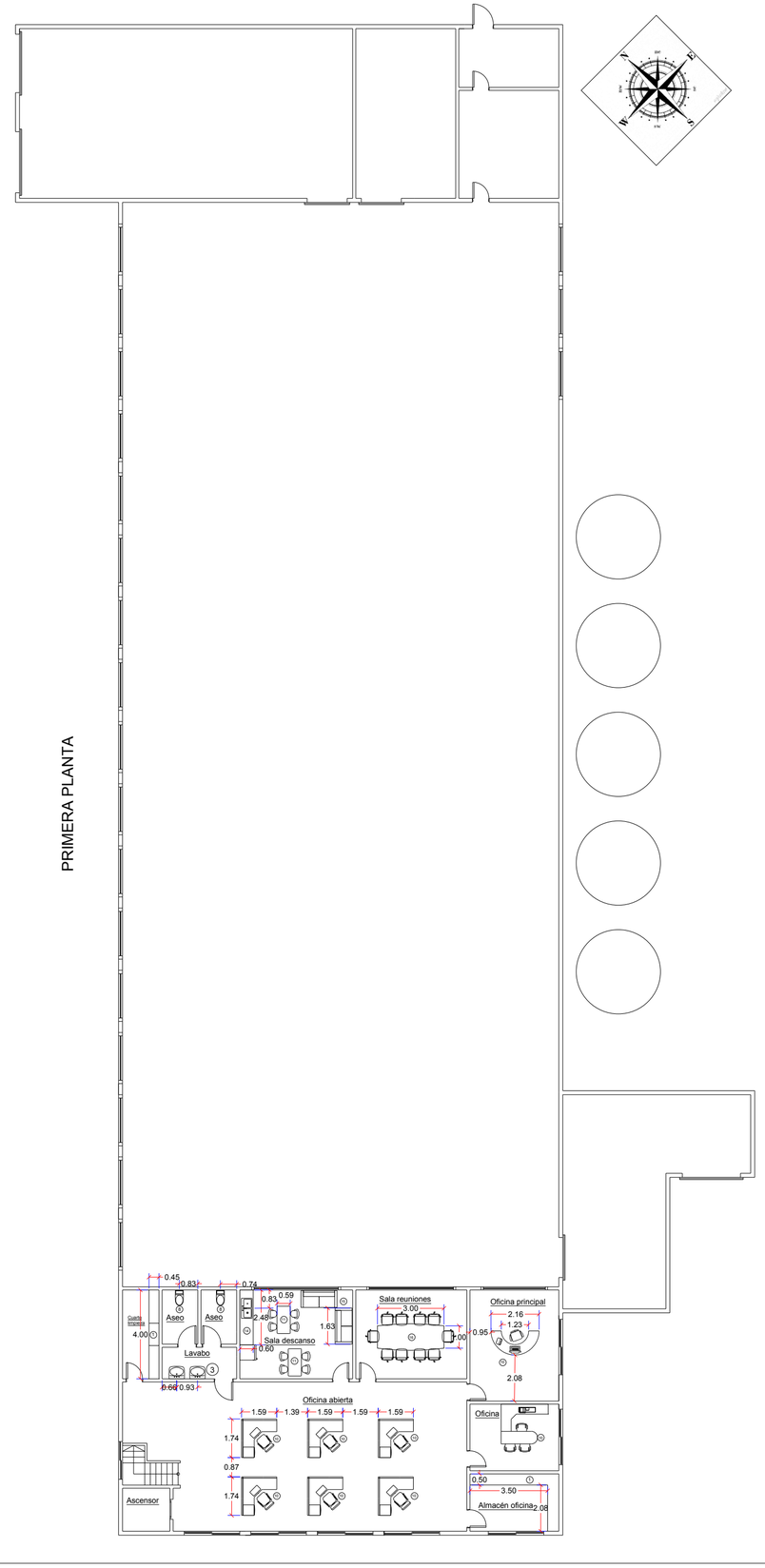
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS
ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: JULIO 2024

FIRMA



PRIMERA PLANTA



1 Estanterías
2 Contenedores de basura
3 Lavamanos
4 Línea de producción 1: línea para producción de copos de maíz
- 4.1 Mezclador de harina
- 4.2 Transportadora de tornillo
- 4.3 Extrusora de tornillo doble
- 4.4 Transportadora de aire
- 4.5 Máquina para hacer copos
- 4.6 Transportadora de aire
- 4.7 Secador
- 4.8 Transportadora
- 4.9 Alimentador vibrante
- 4.10 Horno
- 4.11 Transportadora de aire
- 4.12 Máquina revestidora de azúcar
- 4.13 Secador
- 4.14 Transportadora

5 Línea de producción 2: línea para producción de cereal inflado
- 5.1 Mezcladora de ingredientes
- 5.2 Transportador de tornillo
- 5.3 Extrusora de doble tornillo
- 5.4 Transportador de aire
- 5.5 Secador
- 5.6 Transportador elevador
- 5.7 Máquina recubridora
- 5.8 Transportador de aire
- 5.9 Empaquetadora

6 Taquillas
7 Bancos
8 Retretes
9 Sillas
10 Escritorios de oficina
11 Mesas y sillas de comedor
12 Mesa y sillas de recepción
13 Zona de trabajo de laboratorio
14 Mueble de cocina
15 Sofás
16 Mesas y sillas de reuniones
17 Carretilla elevadora
18 Duchas
19 Envasadora 1
20 Envasadora 2
21 Detector
22 Estuchadora
23 Encajadora
24 Paletizadora

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

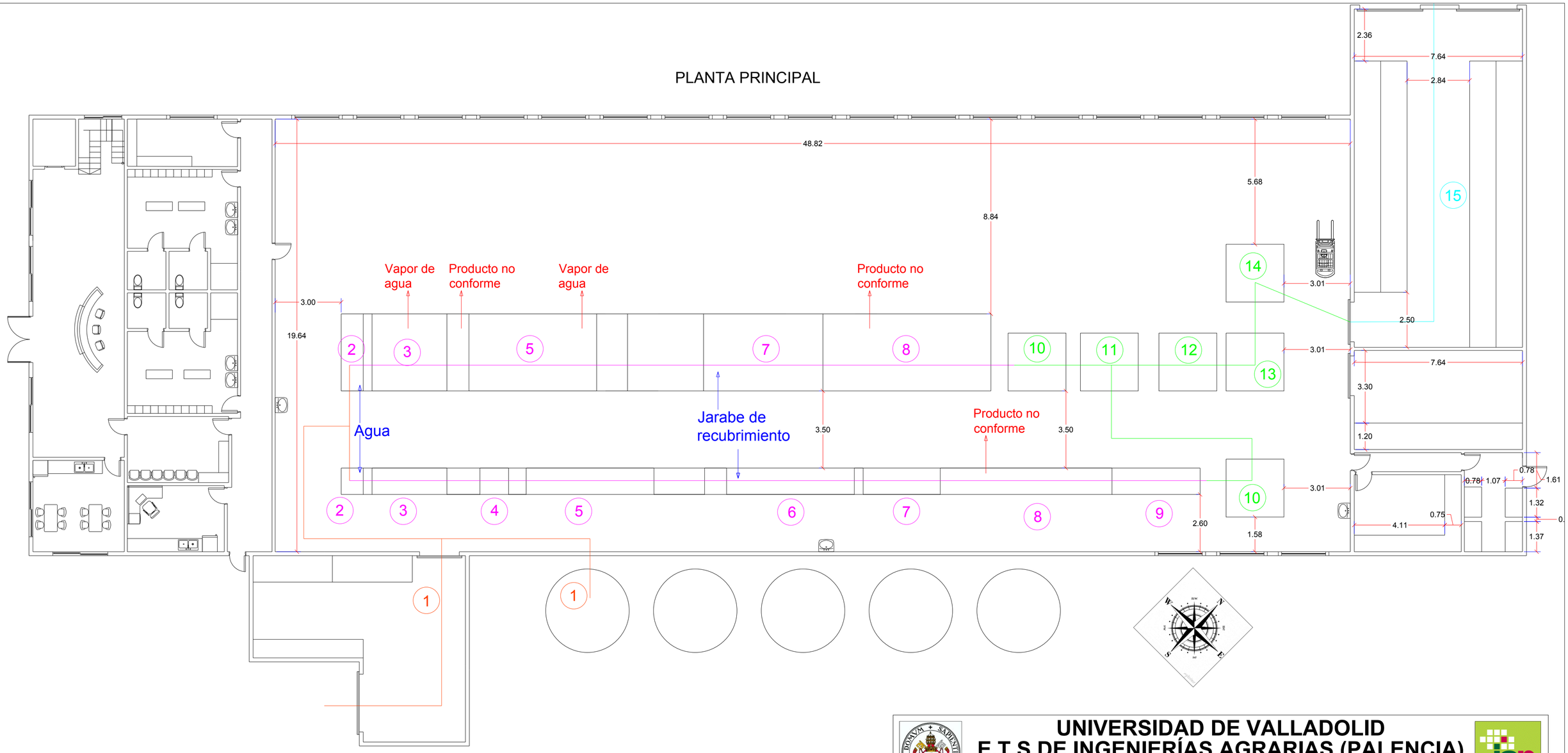
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/100**	**7**

PLANTA DE MAQUINARIA

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS
ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO
FECHA: JULIO 2024
FIRMA

PLANTA PRINCIPAL



1 Recepción y almacenaje de materias primas	6 Horno	11 Detector
2 Mezcla y acondicionamiento de la mezcla	7 Máquina recubridora	12 Estuchadora
3 Cocción por extrusión	8 Secador	13 Encajadora
4 Laminado de copos	9 Enfriador	14 Paletizadora
5 Secadora	10 Envasadoras	15 Almacenaje y expedición

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/100**	**8**

FLUJO DE PROCESOS

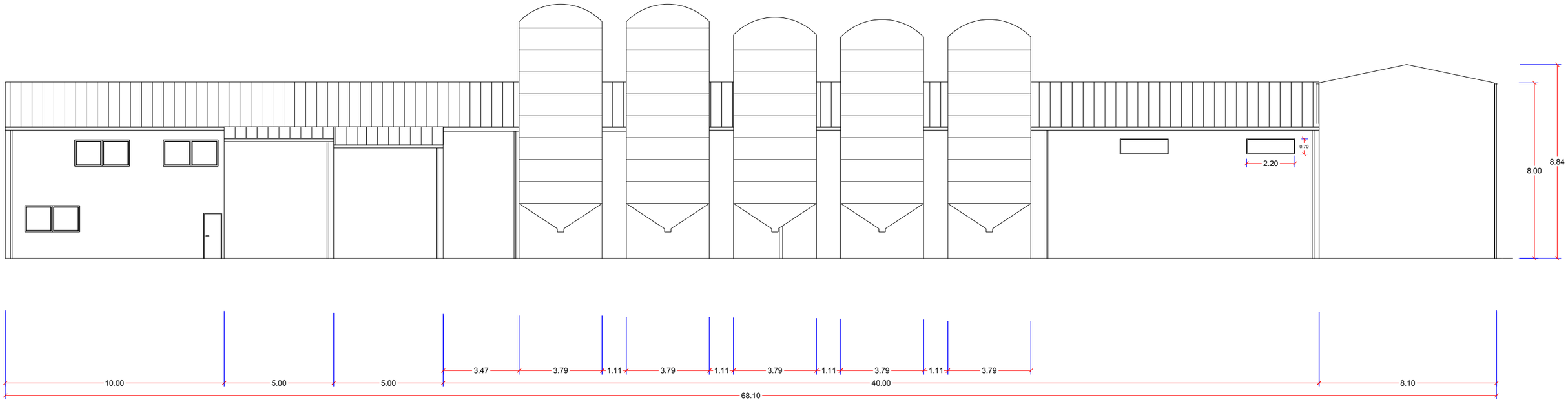
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

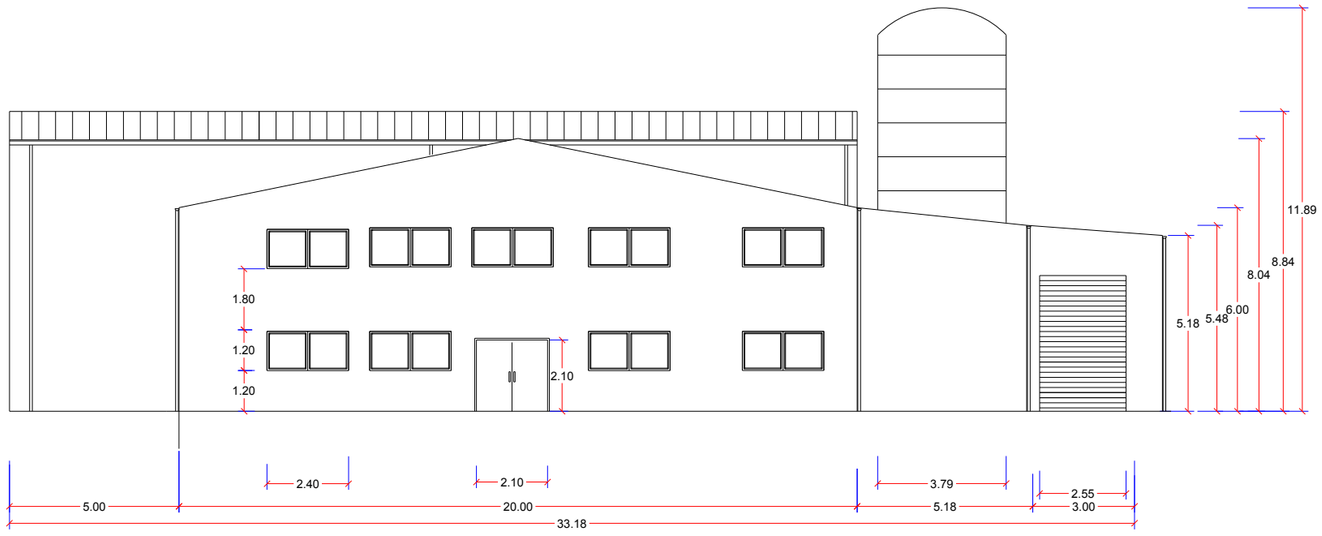
ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: JULIO 2024

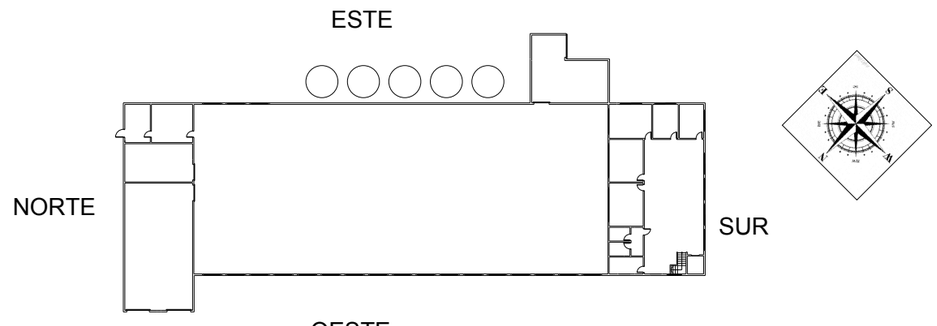
FIRMA



ALZADO II. FACHADA ESTE



ALZADO I. FACHADA SUR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/250**	**9**
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

PLANO ALZADOS I

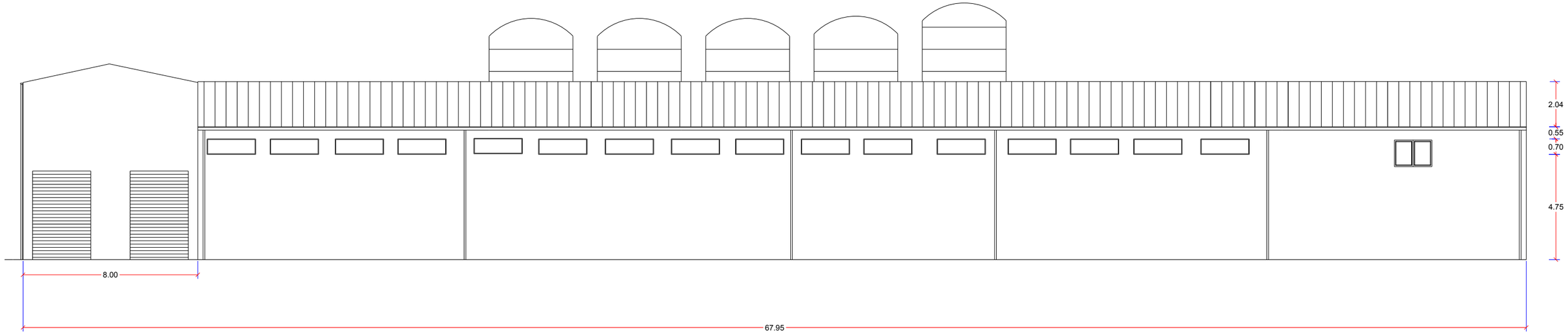
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

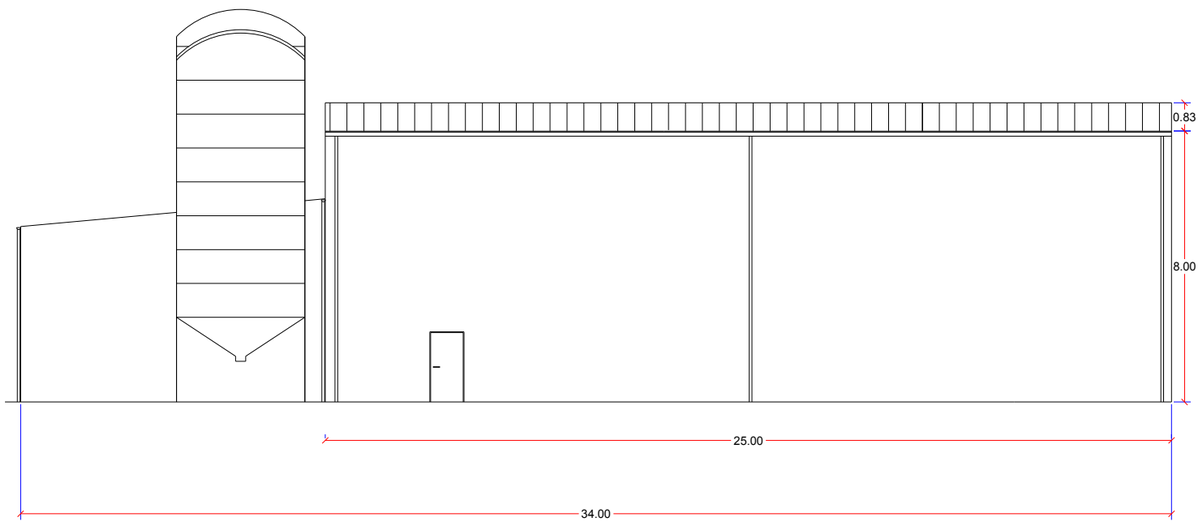
ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: JULIO 2024

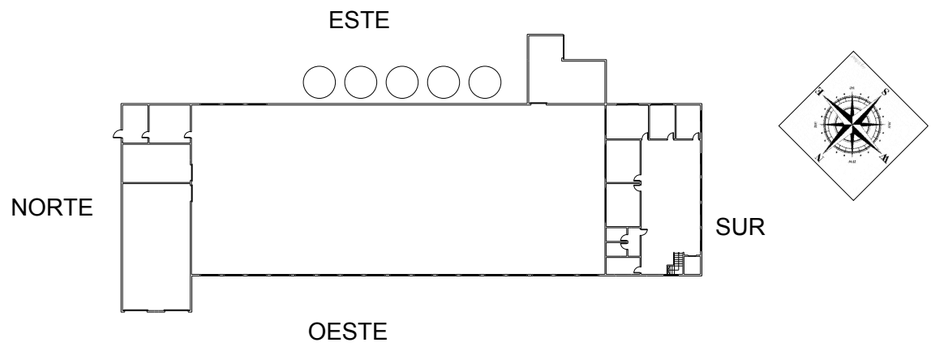
FIRMA



ALZADO IV. FACHADA OESTE



ALZADO III. FACHADA NORTE



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/250**	**10**

PLANO ALZADOS II

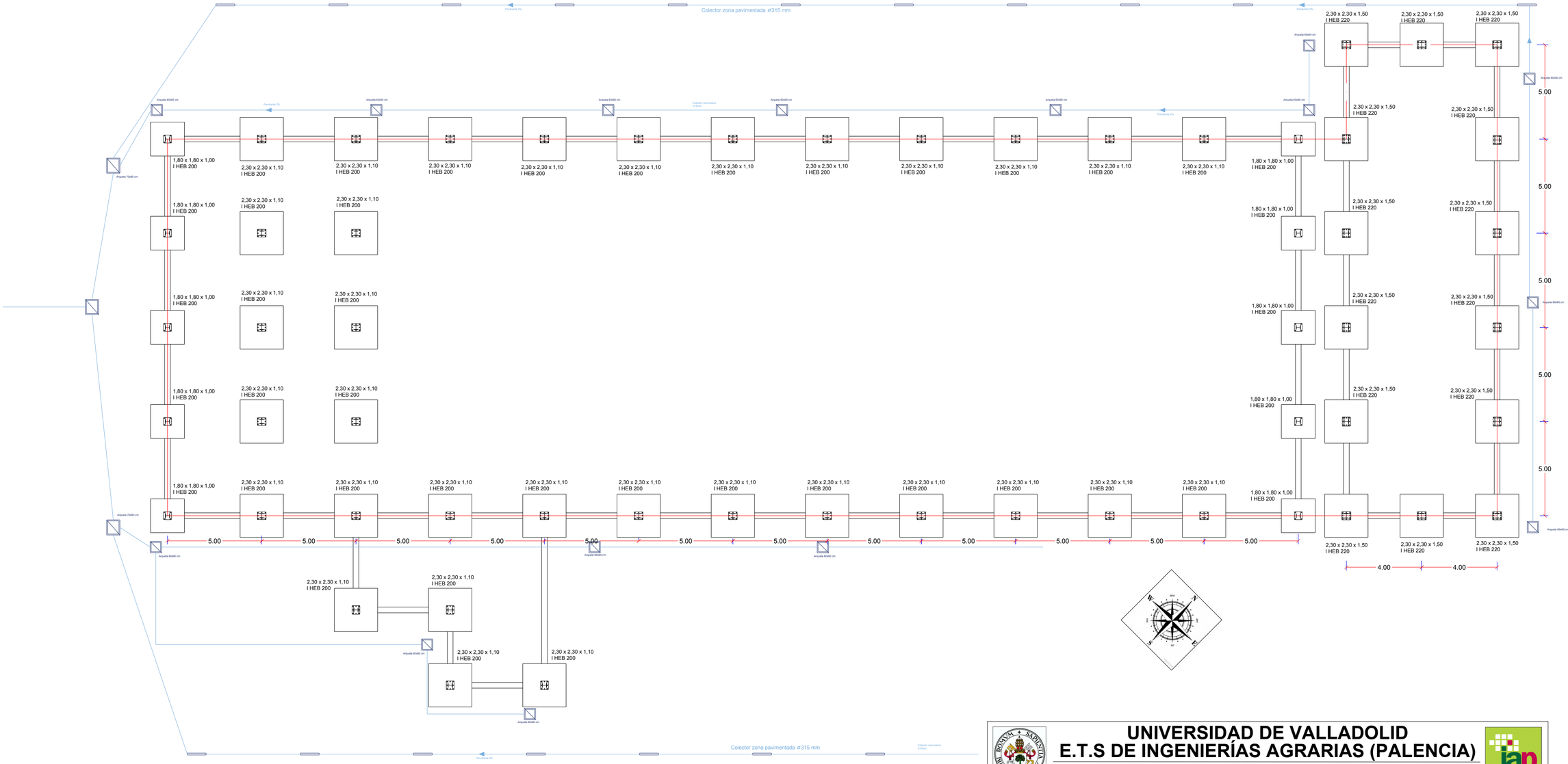
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: JULIO 2024

FIRMA



CUADRO DE CARACTERISTICAS					
HORMIGON					
Elemento estructural	Tipo de hormigon	Nivel de control	Tension de rotura	Resistencia de calculo	Recub. Min.
Cimentaccion	HA-25/B/20/XC2	Estadistico	1,5	16,66 N/mm^2	35 mm.
ACERO					
Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Tension de rotura	Resistencia de calculo	Garantizado por AENOR
Perfiles laminados	S 275 J0	Normal	1,15	424 N/mm^2	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/200**	**11**

PLANO DE CIMENTACIÓN Y TOMA DE TIERRA

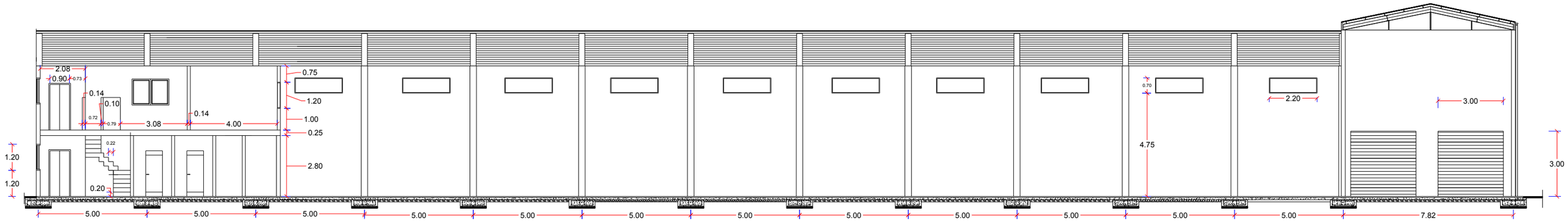
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

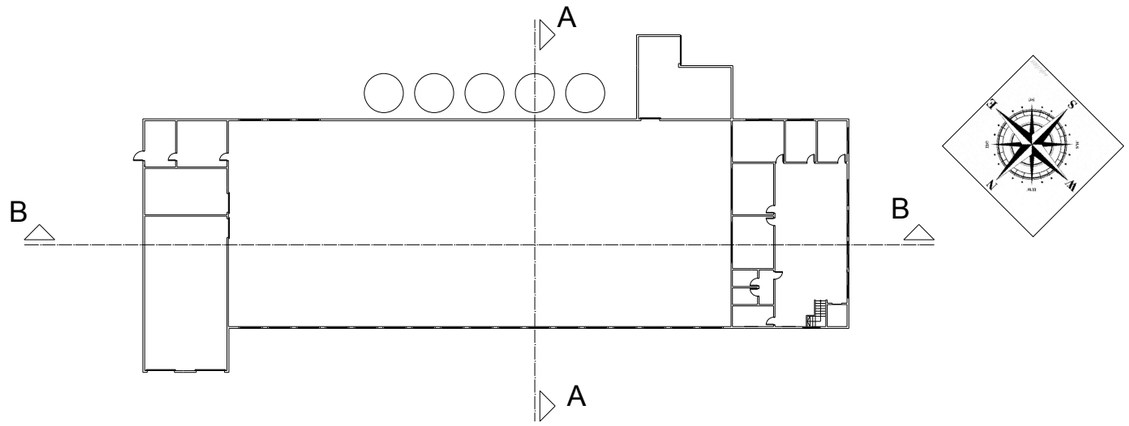
ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

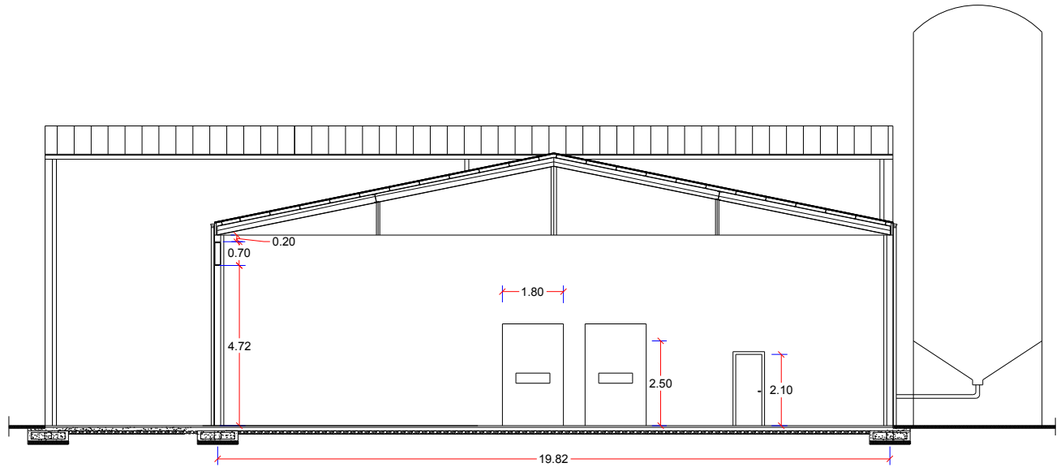
FECHA: AGOSTO 2024

FIRMA



SECCIÓN TRANSVERSAL B - B





SECCIÓN TRANSVERSAL A - A

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/150**	**12**

PLANO SECCIONES

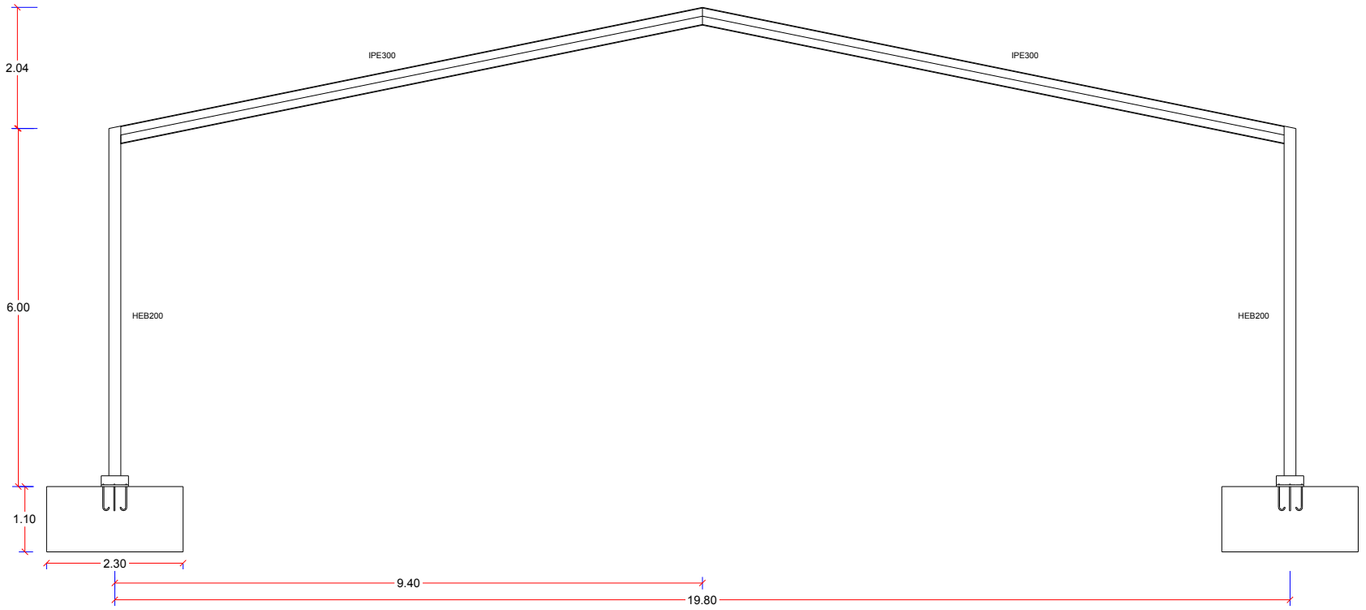
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: AGOSTO 2024

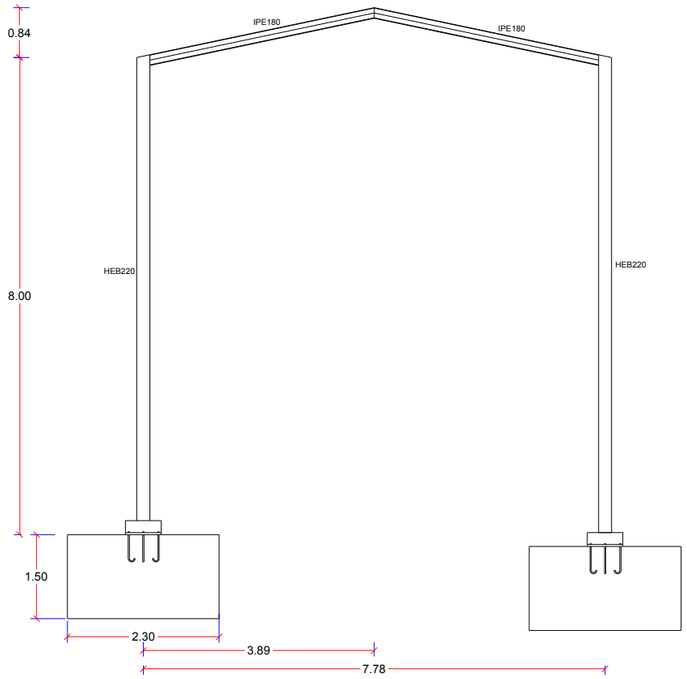
FIRMA



PÓRTICO TIPO NAVE PRINCIPAL

PÓRTICO TIPO NAVE PRINCIPAL
- Base
  - -- Placa base (mm): 410x460x30
  - -- Cartelas (mm): 150x460x15
  - -- Anc. principales: 3∅20 450
  - -- Anc. transversal: 1∅16 450
- Zapata
  - -- Dimensiones (m): 2,3x2,3x1,1
  - -- Diame. perno (mm): 20
  - -- Nº min. pernos (ud): 8
  - -- Long. perno (mm): 350

PÓRTICO TIPO NAVE AUXILIAR
- Base
  - -- Placa base (mm): 430x480x30
  - -- Cartelas (mm): 150x480x15
  - -- Anc. principales: 3 20 450
  - -- Anc. transversal: 1 16 450
- Zapata
  - -- Dimensiones (m): 2,3x2,3x1,5
  - -- Diame. perno (mm): 20
  - -- Nº min. pernos (ud): 12
  - -- Long. perno (mm): 200



PÓRTICO TIPO NAVE AUXILIAR

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/100**	**13**

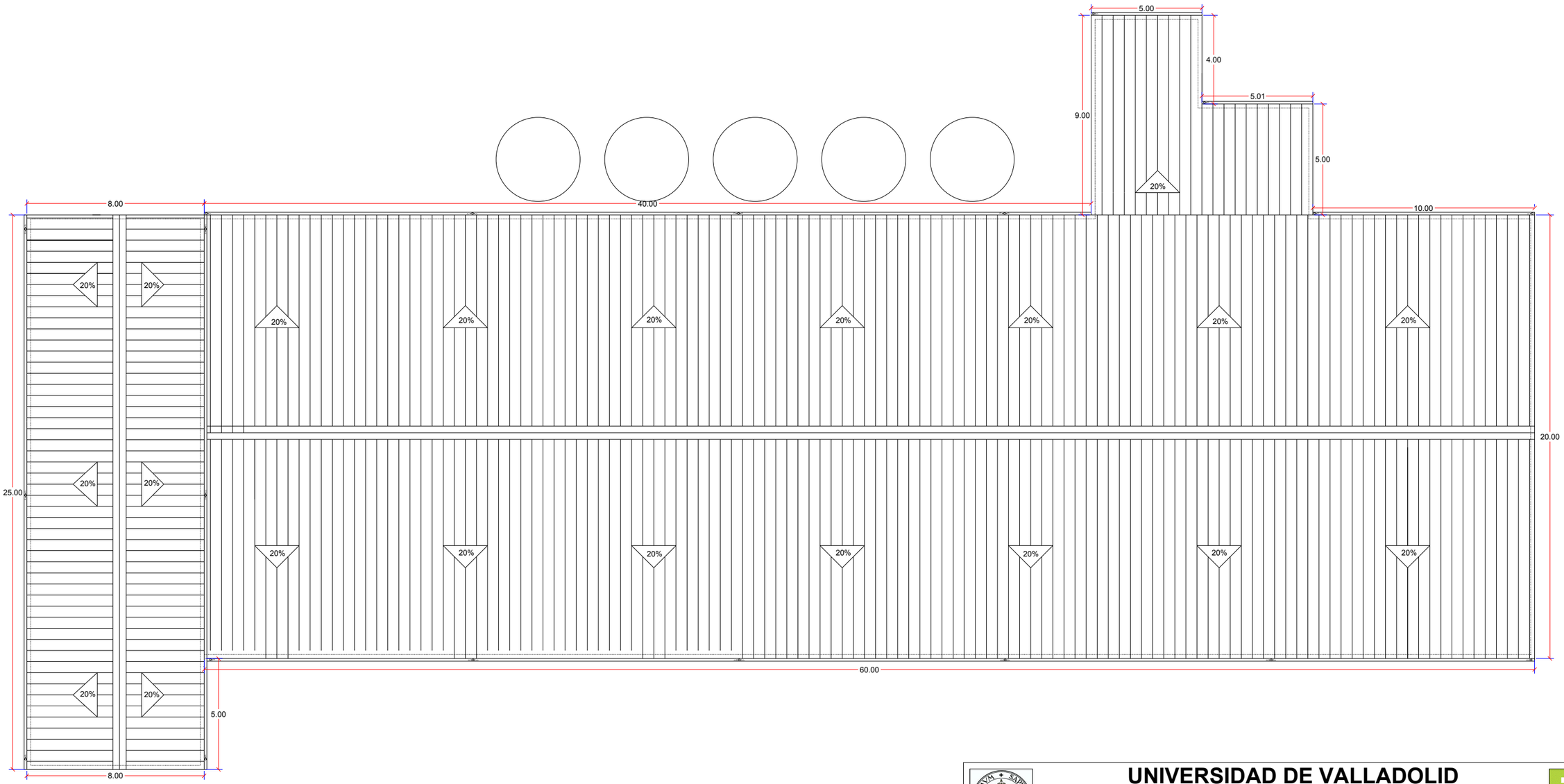
PORTICOS

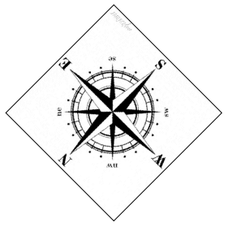
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS
ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: AGOSTO 2024

FIRMA





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/200**	**14**

PLANTA CUBIERTAS

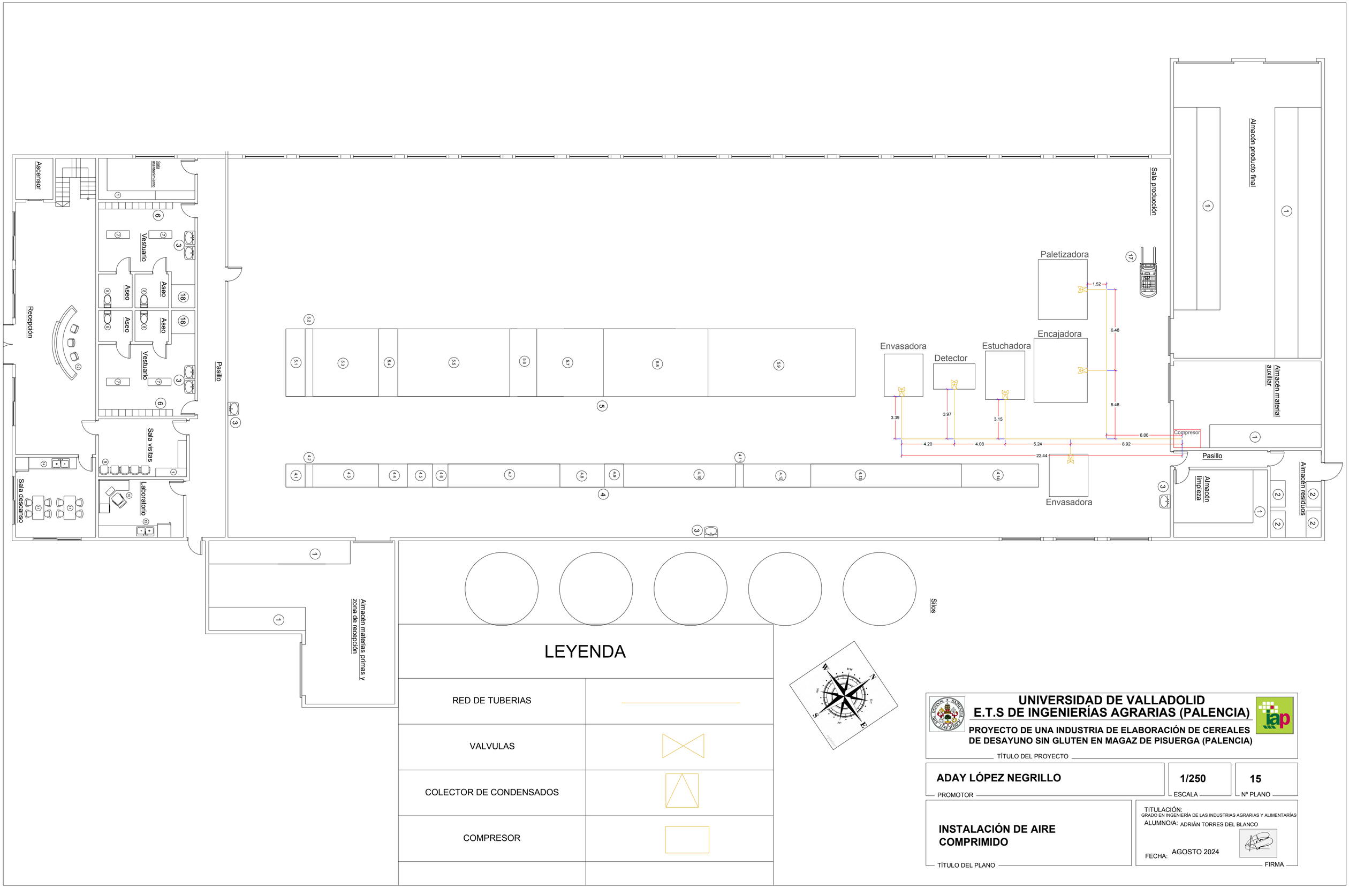
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: AGOSTO 2024

FIRMA



LEYENDA

RED DE TUBERIAS	
VALVULAS	
COLECTOR DE CONDENSADOS	
COMPRESOR	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	1/250	15

INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

TÍTULO DEL PLANO

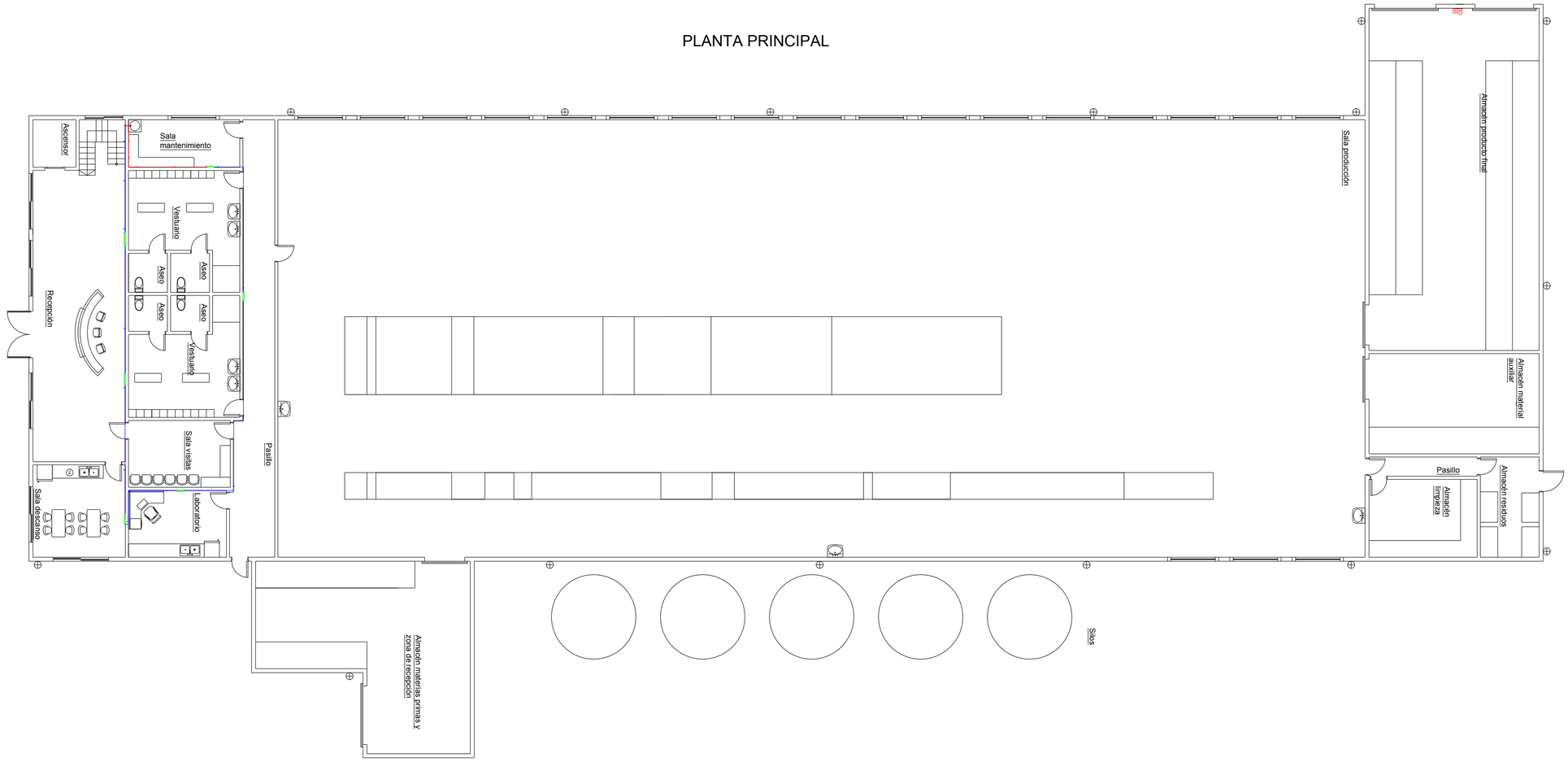
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

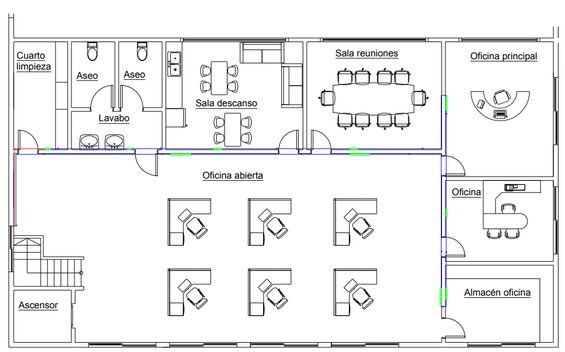
FECHA: AGOSTO 2024

FIRMA

PLANTA PRINCIPAL



PRIMERA PLANTA



LEYENDA
Recorrido ida calefaccion
Recorrido vuelta calefaccion
Radiador
Caldera aerotermia

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	1/250	16
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

INSTALACIÓN DE CALEFACCION

TÍTULO DEL PLANO

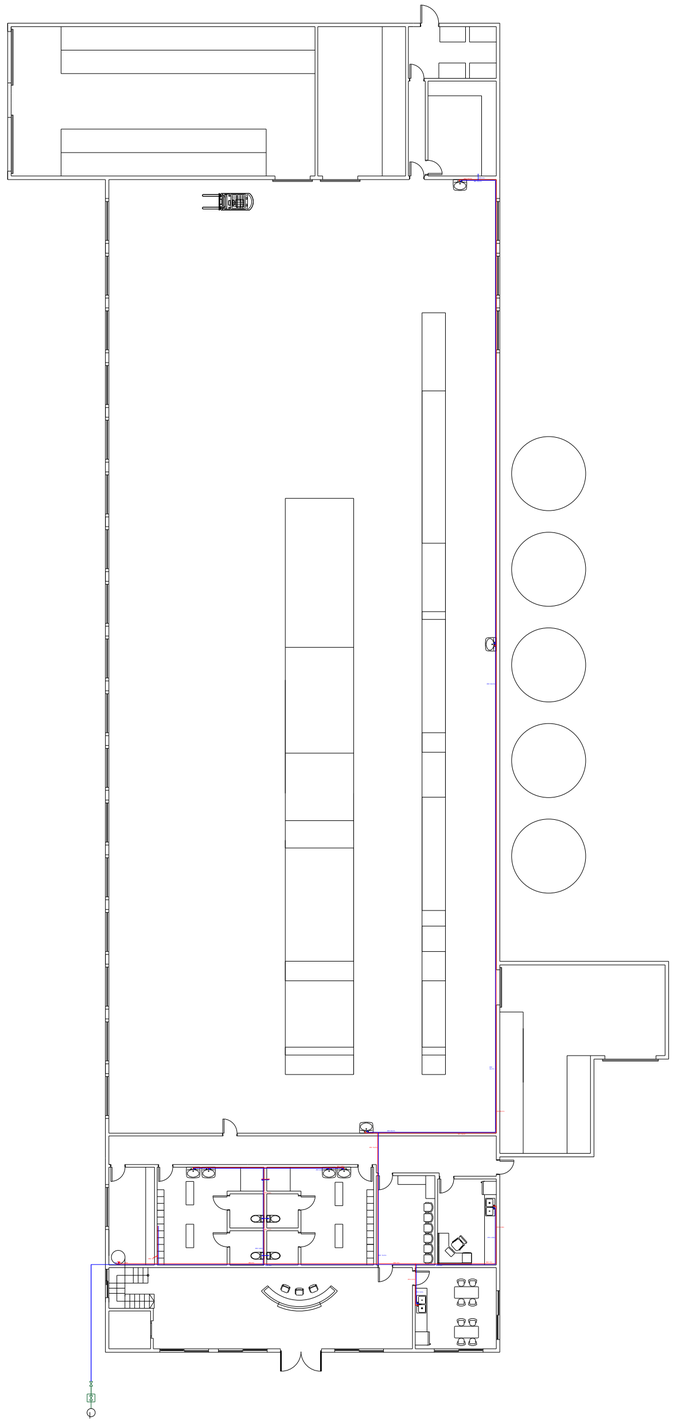
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

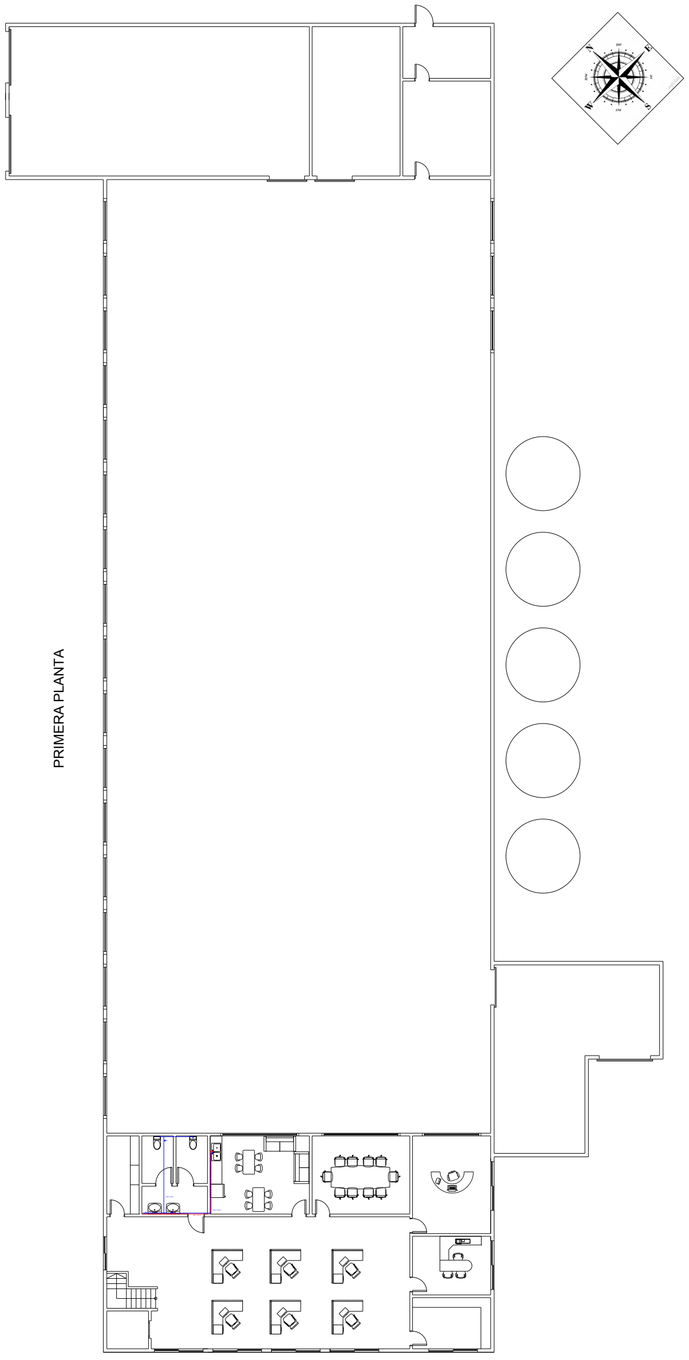
FECHA: SEPTIEMBRE 2024

FIRMA

PLANTA PRINCIPAL



PRIMERA PLANTA



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Llave de registro
	Red urbana
	Llave de corte general
	Llave de corte local humedo

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/400**	**17**

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

TÍTULO DEL PLANO

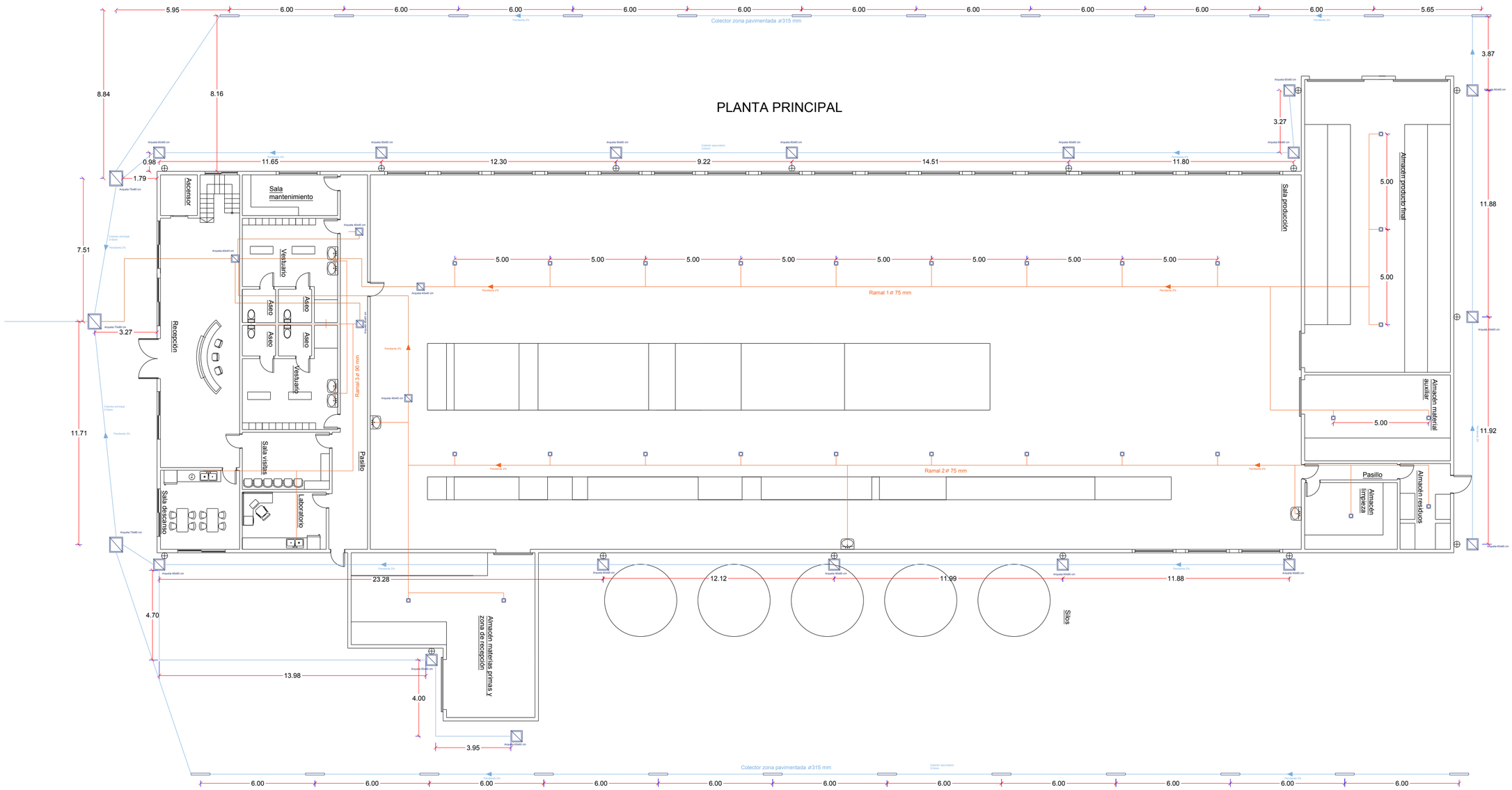
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: SEPTIEMBRE 2024

FIRMA

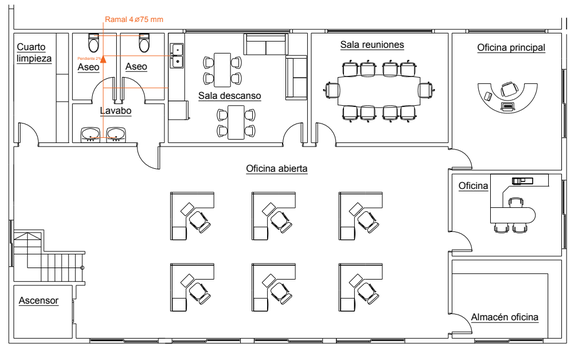
PLANTA PRINCIPAL

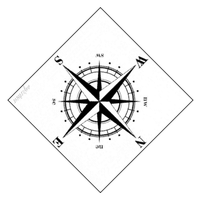


leyenda

Arqueta	
Bajante	
Sumideros	
Derivaciones y ramales	
Colectores	

PRIMERA PLANTA





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	**1/100**	**18**

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

TÍTULO DEL PLANO

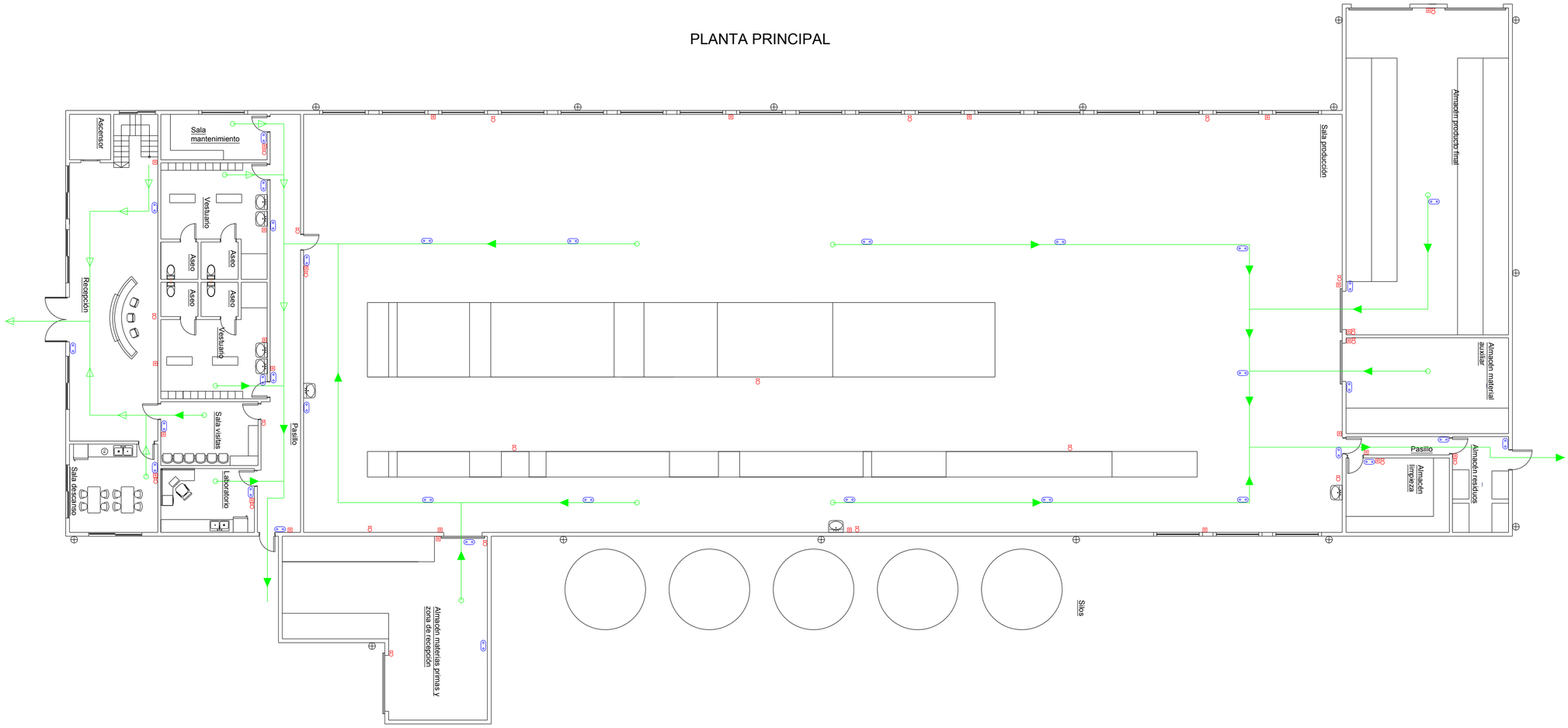
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

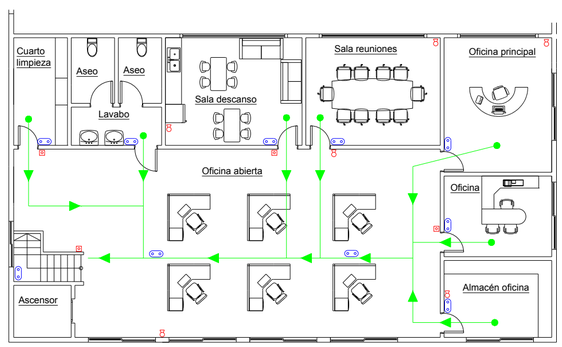
FECHA: SEPTIEMBRE 2024

FIRMA

PLANTA PRINCIPAL



PRIMERA PLANTA



LEYENDA
Recorrido de emergencia
Luz de emergencia
Pulsador manual
Extintor de incendios

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	1/250	19
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

SISTEMA CONTRA INCENDIOS

TÍTULO DEL PLANO

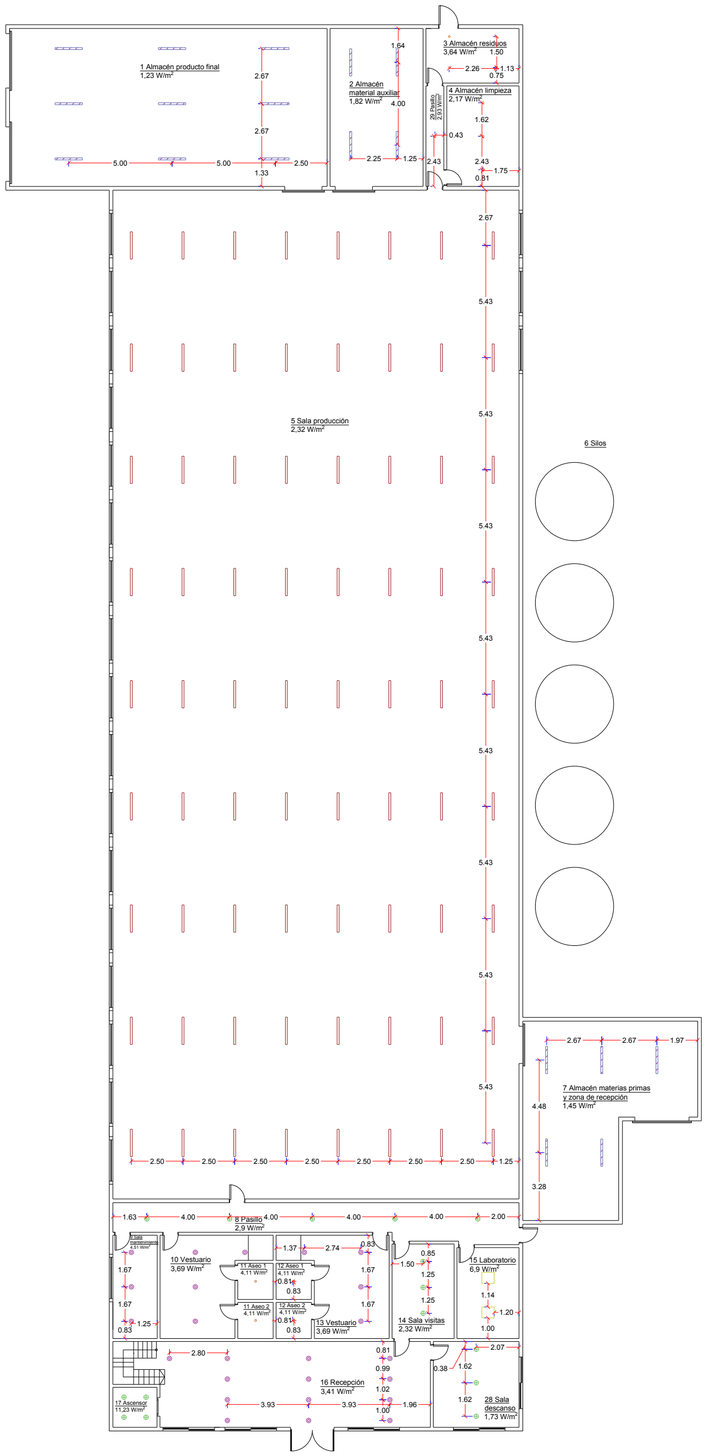
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

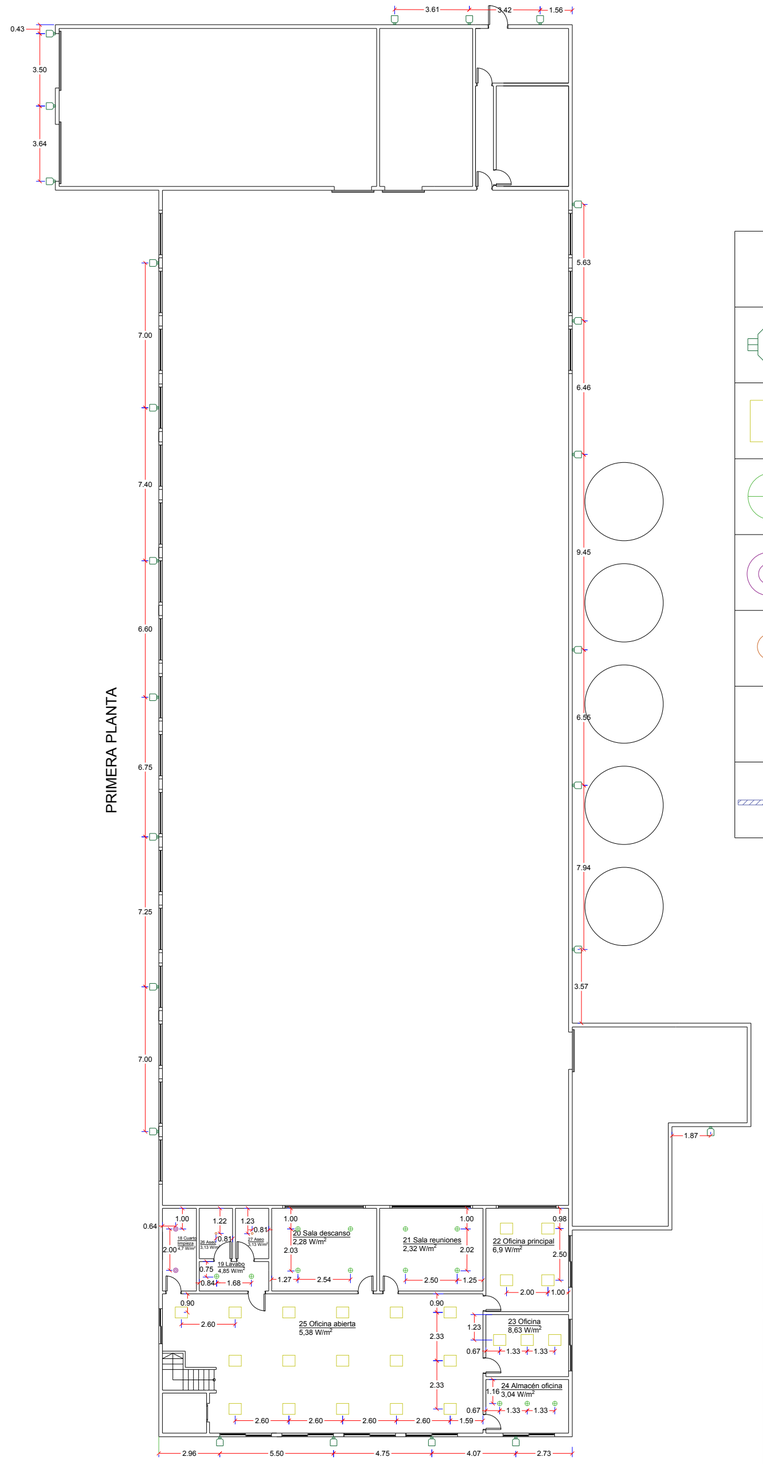
FECHA: SEPTIEMBRE 2024

FIRMA

PLANTA PRINCIPAL



PRIMERA PLANTA



Leyenda	
	Similar a Philips BGP307 T15 1 xLED45-4S/827 DM11de 39 W
	Similar a Philips CR434B W60L60 1xLED48/830 AC-MLO de 34.5 W
	Similar a Philips DN571B PSE-E 1xLED12S/930 C PGO de 11,6 W
	Similar a Philips DN571B PSE-E 1xLED20S/930 F de 18,8 W
	Similar a Philips RS150B LED12S/830 WB D78 PSR de 12,3 W
	Similar a Philips WT475C PSD L1200 1 xLED42S/840 NB-HRO de 31,5 W
	Similar a Philips WT470X L1300 1 xLED23S/840 VWB de 16,4 W

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	1/100	20
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

PLANO DE LUMINARIAS

TÍTULO DEL PLANO

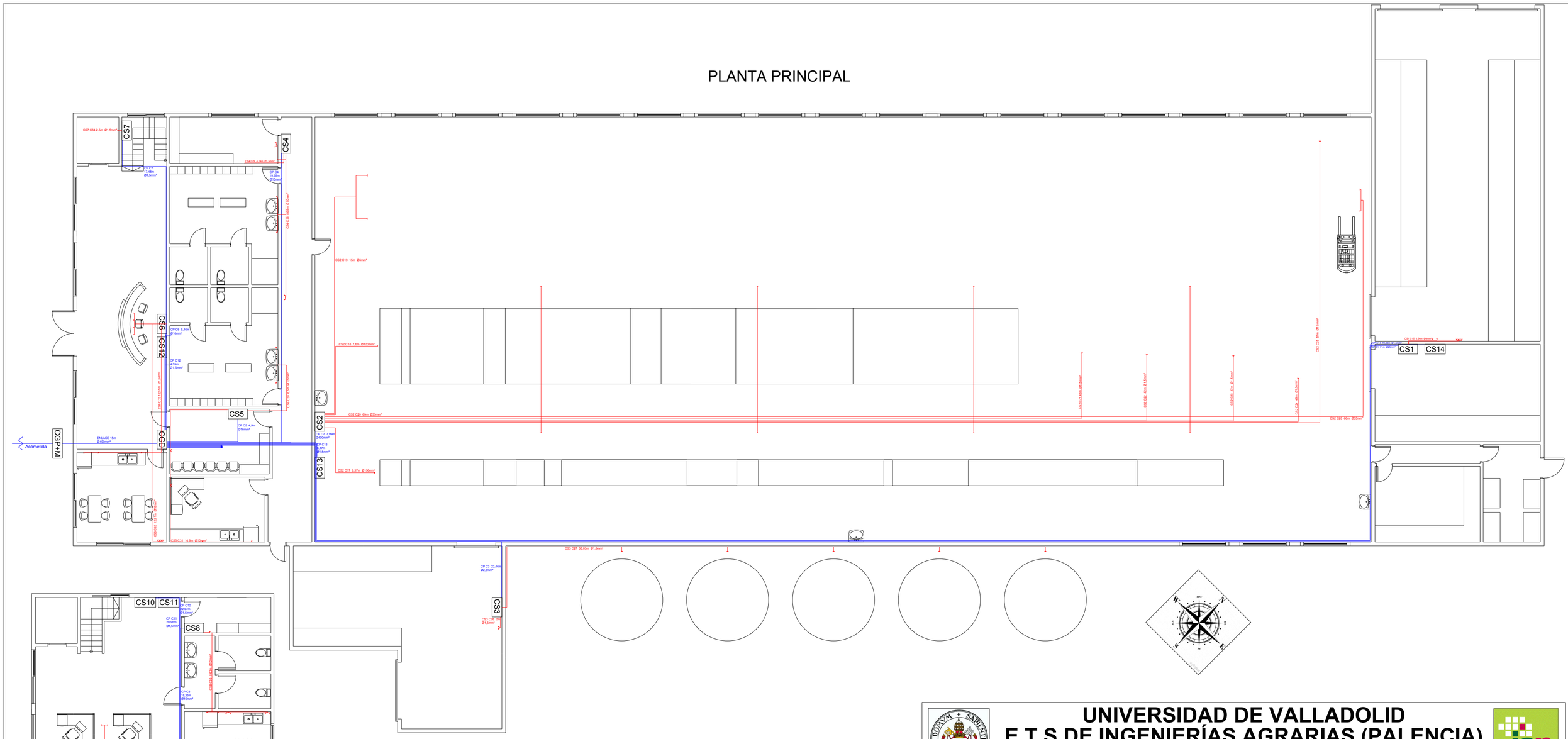
TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: OCTUBRE 2024

FIRMA

PLANTA PRINCIPAL



LEYENDA

Línea principal	
Línea de fuerza	
CGPM	Cuadro general de protección y mando
CGD	Cuadro general de distribuciones
CS	Cuadro secundario
Toma monofásica	
Toma trifásica	
Conexión a 1ª planta	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

ADAY LÓPEZ NEGRILLO	1/100	21
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

INSTALACIÓN ELECTRICA

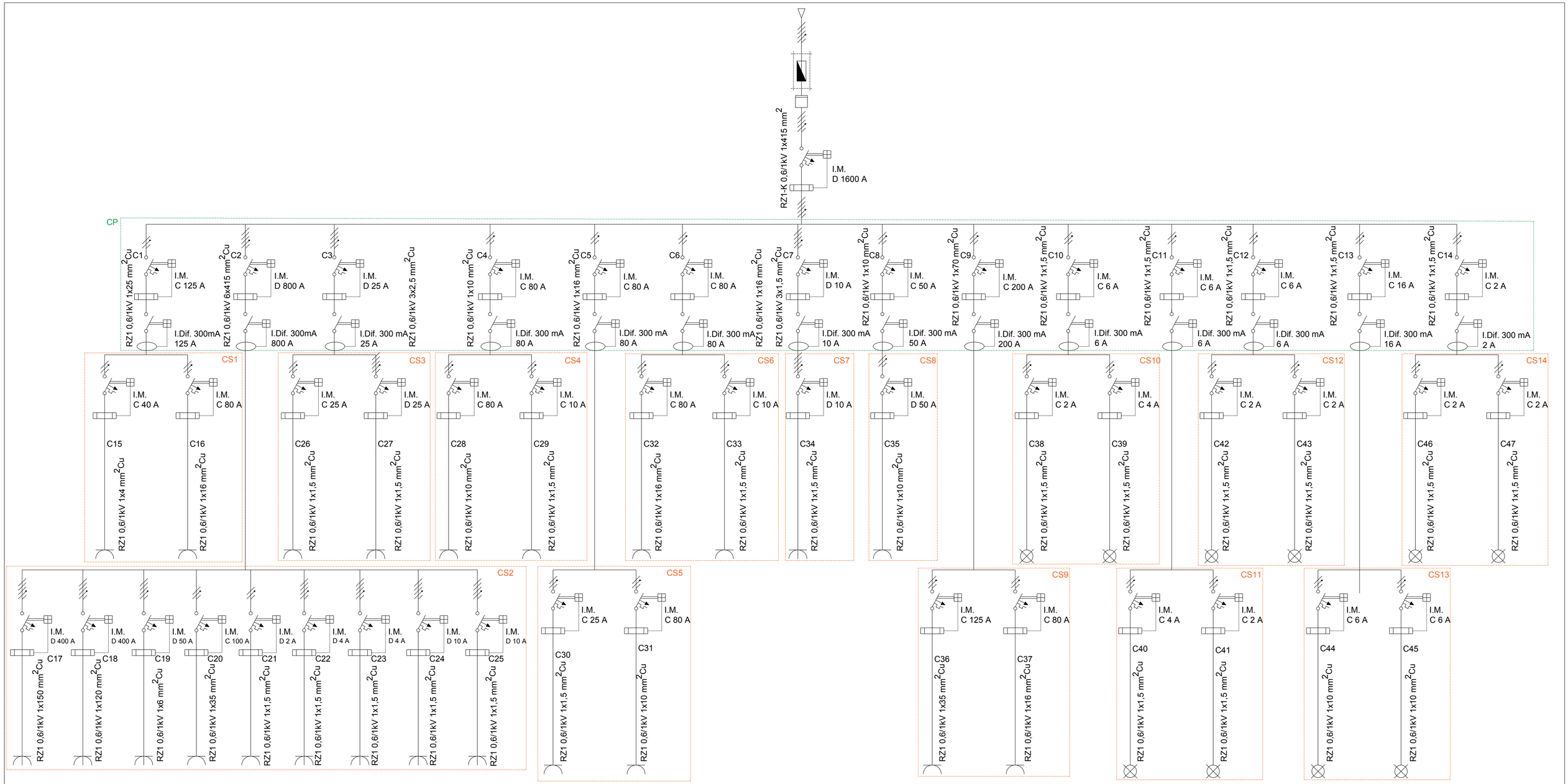
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: OCTUBRE 2024

FIRMA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE CEREALES DE DESAYUNO SIN GLUTEN EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
ADAY LÓPEZ NEGRILLO	SE	22

ESQUEMA UNIFILAR

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARÍAS

ALUMNO/A: ADRIÁN TORRES DEL BLANCO

FECHA: OCTUBRE 2024

FIRMA

DOCUMENTO III – PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de condiciones administrativas 6
1.1. Disposiciones generales 6
1.1.1. Disposiciones de carácter general 6
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones 6
1.1.1.2. Contrato de obra 6
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra 6
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico de Ingeniería 6
1.1.1.5. Reglamentación urbanística 6
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra 6
1.1.1.7. Jurisdicción competente 7
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista 7
1.1.1.9. Accidentes de trabajo 7
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros 7
1.1.1.11. Anuncios y carteles 8
1.1.1.12. Copia de documentos 8
1.1.1.13. Suministro de materiales 8
1.1.1.14. Hallazgos 8
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra 8
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra 8
1.1.1.17. Omisiones: buena fe 8
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares 9
1.1.2.1. Accesos y vallados 9
1.1.2.2. Replanteo 9
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos 9
1.1.2.4. Orden de los trabajos 9
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas 10
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor 10
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto 10
1.1.2.8. Prorroga por causa de fuerza mayor 10
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra 10
1.1.2.10. Trabajos defectuosos 10
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos 11
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos 11
1.1.2.13. Presentación de muestras 11
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos 11
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 12
1.1.2.16. Limpieza de la obra 12
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explicitas 12
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas 12
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general 12
1.1.3.2. Recepción provisional 13
1.1.3.3. Documentación final de la obra 13

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra 13
1.1.3.5. Plazo de garantía 13
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente 13
1.1.3.7. Recepción definitiva 14
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía 14
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida 14
1.2. Disposiciones facultativas 14
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación 14
1.2.1.1. El promotor 14
1.2.1.2. El proyectista 14
1.2.1.3. El constructor o contratista 15
1.2.1.4. El director de obra 15
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra 15
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la5 edificación 15
1.2.1.7. Los suministradores de productos 15
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra 15
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud 15
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos 15
1.2.5. La dirección facultativa 15
1.2.6. Visitas facultativas 15
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes 16
1.2.7.1. El promotor 16
1.2.7.2. El proyectista 16
1.2.7.3. El constructor o contratista 17
1.2.7.4. La dirección facultativa 19
1.2.7.5. El director de obra 19
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra 20
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 22
1.2.7.8. Los suministradores de productos 22
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios 22
1.2.8. Documentación final de obra: libro del edificio 22
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios 22
1.3. Disposiciones económicas 22
1.3.1. Definición 22
1.3.2. Contrato de obra 22
1.3.3. Criterio general 23
1.3.4. Fianzas 23
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza 23
1.3.4.2. Devolución de las fianzas 23
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales 23
1.3.5. De los precios 23
1.3.5.1. Precio básico 24

1.3.5.2. Precio unitario 24
1.3.5.3. Presupuesto de ejecución material (PEM) 25
1.3.5.4. Precios contradictorios 25
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios 25
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios 25
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados 25
1.3.5.8. Acopio de materiales 25
1.3.6. Obras por administración 25
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos 26
1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras 26
1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones 26
1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas 26
1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada 27
1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados 27
1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía 27
1.3.8. Indemnizaciones mutuas 27
1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras 27
1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor 27
1.3.9. Varios 27
1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra 27
1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas 27
1.3.9.3. Seguro de las obras 27
1.3.9.4. Conservación de la obra 28
1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o vienes del promotor 28
1.3.9.6. Pago de arbitrios 28
1.3.10. Retenciones en concepto de garantía 28
1.3.11. Plazo de ejecución: planning de obra 28
1.3.12. Liquidación económica de las obras 28
1.3.13. Liquidación final de la obra 28
2. Pliego de condiciones técnicas particulares 29
2.1. Prescripciones sobre los materiales 29
2.1.1. Garantías de calidad (marcado CE) 29
2.1.2. Hormigones 30
2.1.2.1. Hormigón estructural 30
2.1.3. Aceros para hormigón armado 32
2.1.3.1. Aceros corrugados 32
2.1.3.2. Mallas electrosoldadas 32
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas 36
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados 36
2.1.5. Conglomerantes 37
2.1.5.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos 37
2.1.5.2. Cemento 38
2.1.6. Materiales cerámicos 39
2.1.6.1. Ladrillos cerámicos para revestir 39
2.1.6.2. Baldosas cerámicas 40

2.1.7. Aislantes e impermeabilizantes....41
2.1.7.1. Aislantes conformados en planchas rigidas....41
2.1.7.2. Aislantes de lana mineral....41
2.1.7.3. Adhesivos para baldosas cerámicas....42
2.1.7.4. Materiales de rejuntado para baldosas cerámicas....42
2.1.7.5. Bloques de termoarcilla....43
2.1.8. Carpintería y cerrajería....43
2.1.8.1. Ventanas y balconeras....43
2.1.9. Vidrios....44
2.1.9.1. Vidrios para la construcción....44
2.1.10. Instalaciones....45
2.1.10.1. Canalones y bajantes de PVC-U....45
2.1.11. Varios....46
2.1.11.1. Equipos de protección individual....46
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra....52
2.2.1. Acondicionamiento del terreno....55
2.2.2. Cimentaciones....66
2.2.3. Estructuras....69
2.2.4. Fachadas y particiones....71
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares....74
2.2.6. Remates y ayudas....82
2.2.7. Instalaciones....83
2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones....119
2.2.9. Cubiertas....120
2.2.10. Revestimientos y trasdosados....121
2.2.11. Señalización y equipamiento....126
2.2.12. Urbanización interior de la parcela....138
2.2.13. Gestión de residuos....144
2.2.14. Control de calidad y ensayos....146
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado....154
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición....156

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones generales

1.1.1. Disposiciones de carácter general

1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.1.1.4. Proyecto arquitectónico

El Proyecto de Ingenieria es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías especificas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vayan suministrando la dirección de obra como interpretación, complemento o precisión.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El programa de Control de Calidad de Edificación y su libro de control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autoridades administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra por construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, asi como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.

- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categorica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto a la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento que se consigne el contratista.

1.1.1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada.

1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto.

En consecuencia, quedara obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que haya sido abobadas en liquidaciones parciales.

1.1.1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el “Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción” y demás legislación vigente, que tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de “Todo riesgo al derribo y la construcción”, suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.1.1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.1.1.12. Copia de documentos

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes de Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14. Hallazgos

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra. El promotor abonara al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

a) La muerte o incapacitación del contratista.
b) La quiebra del contratista.
c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
    a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
    b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
i) El incumplimiento de las condiciones del contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
l) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

1.1.1.17. Omisiones: buena fe

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA

FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este tipo de Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanaran debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

1.1.2.1. Accesos y vallados

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de esta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

1.1.2.2. Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzara con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará “in situ” el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Así mismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez este haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los periodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactara el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobara que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Ordenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

1.1.2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas y otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, ordenes e instrumentos correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando este a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurara al pie de todas las ordenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

1.1.2.8. Prorroga por causas de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, este no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgara una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaria en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrá la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u ordenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

1.1.2.10. Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizara todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que

puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de la ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos efectuados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediara para resolverla.

1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”, aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruinara o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, este responderá de los daños y perjuicios que se producen o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenara, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases de donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13. Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentara las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en el exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra,

dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, esta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correra a cargo del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omision del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

1.1.2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, asi como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.1.2.17. Obras sin prescripciones explicitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

1.1.3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de esta al promotor y es aceptada por este. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando asi se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, estas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados a los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acredita en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se

entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El computo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciara a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda esta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicada el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezara a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la perdida de la fianza.

1.1.3.3. Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactara la documentación final de las obras, que se facilitara al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de uso y Mantenimiento del edificio.

1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza

1.1.3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactara un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuara encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

1.1.3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesara la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedaran solo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase está en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicara al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la perdida de la fianza.

1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los tramites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán de manera definitiva según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una solo y definitiva recepción.

1.2. Disposiciones facultativas

1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”.

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación” y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en ell capitulo III “Agentes de la edificación”, considerándose:

1.2.1.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para si o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equipararán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones publicas actúen como promotores, se regirán por la “Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Publico” y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”.

1.2.1.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que completen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de este.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales y otros documentos técnicos según lo previsto en la “Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación”, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

1.2.1.3. El constructor o contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de estas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCION DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLICITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICION DE ESTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

1.2.1.4. El director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de estas.

1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

1.2.1.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de estas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

1.2.2. Agentes que intervienen en la obra

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud

La relación de agentes intervinientes de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos se encuentra en el estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

1.2.5. La dirección facultativa

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

1.2.6. Visitas facultativas

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos

que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico deconstrucción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento o del cometido exigible a cada cual.

1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

1.2.7.1. El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones de este que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo con las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas estas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquiriente y usuario final, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento de este y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

1.2.7.2. El proyectista

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios

en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo estos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por personas físicas. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta es incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de estos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por el redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

1.2.7.3. El constructor o contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo con el correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborara el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplara las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollara el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el “Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción”.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad y exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o lex artis, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. a tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, asi como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa.

Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan periodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

1.2.7.4. La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocara el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando por que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para su uso concreto.

1.2.7.5. El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recalculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huevos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de esta, en lo que respecta a las interpretaciones de especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, asi como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y ordenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente

relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de vivienda plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por la Administrador, siendo estos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las ordenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de estos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de

elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo con los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de esta en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de estos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de punto de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado

pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.7.8. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de estos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de la obra: Libro del Edificio

De acuerdo con la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de estos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.3. Disposiciones Económicas

1.3.1. Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

1.3.2. Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos que aportar por el contratista.
- Conciciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislacion laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%)
- Plazos de ejecución de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

1.3.3. Criterio general

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

1.3.4. Fianzas

1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.4.2. Devoluciones de las fianzas

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

1.3.4.3. Devoluciones de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.5. De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1. Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2. Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación con la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.

• Montaje, comprobación y puesta a punto.

• Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.

• Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

1.3.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

1.3.5.8. Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

1.3.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

• Obras por administración directa.

• Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

• Su liquidación.

• El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.

• Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

• Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

1.3.7. Valoración y abono de los trabajos

1.3.7.1. Formas y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda este obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificadas

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

1.3.7.6. Abono de trabajos efectuados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.8. Indemnizaciones Mutuas

1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

1.3.9. Varios

1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

1.3.9.3. Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.4. Conservación de las obras

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento de este.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

1.3.9.6. Pagos de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

1.3.10. Retenciones en concepto de garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

1.3.12. Liquidación económica de las obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de estas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

1.3.13. Liquidación final de la obra

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

2.1. Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de estos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).

- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda).
- El numero de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas.
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

2.1.2. Hormigones

2.1.2.1. Hormigón estructural

2.1.2.1.1. Condiciones de suministro

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total

del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

2.1.2.1.2. Recepción y control

- Documentación de suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
    - Durante el suministro:
      - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
        - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
        - Número de serie de la hoja de suministro.
        - Fecha de entrega.
        - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
        - Especificación del hormigón.
          - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
            - Designación.
            - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m³) de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
          - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
            - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
            - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
            - Tipo de ambiente.
          - Tipo, clase y marca del cemento.
          - Consistencia.
          - Tamaño máximo del árido.
          - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
          - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.

- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

2.1.3. Aceros para hormigón armado

2.1.3.1. Aceros corrugados

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
    - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
    - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
    - Aptitud al doblado simple.
    - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
    - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
      - Marca comercial del acero.
      - Forma de suministro: barra o rollo.
      - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
    - Composición química.
  - En la documentación, además, constara:
    - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
    - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
  - Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado

- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
      - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
    - Durante el suministro:
      - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
      - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - Después del suministro:
      - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
- Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
  - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
    - Identificación de la entidad certificadora.
    - Logotipo del distintivo de calidad.
    - Identificación del fabricante.
    - Alcance del certificado.
    - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
    - Número de certificado.
    - Fecha de expedición del certificado.
  - Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
  - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4. Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados

2.1.4.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

2.1.4.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
    - Identificación del suministrador.
    - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de prestaciones.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Nombre de la fábrica.
    - Identificación del peticionario.

- Fecha de entrega.
- Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
- Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
- Designación de los tipos de aceros suministrados.
- En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Identificación del lugar de suministro.

- Para los productos planos:
  - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
    - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
      - El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
  - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

- Ensayos:

  La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

2.1.5. Conglomerantes

2.1.5.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.5.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

- A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:
  - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
  - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
  - El producto estará seco y exento de grumos.

2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Las muestras que deben conservarse en obra se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

2.1.5.2. Cemento

2.1.5.2.1. Condiciones de suministro

El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante pallets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

2.1.5.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
    - Numero de referencia del pedido.
    - Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
    - Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
    - Designación normalizada del cemento suministrado.
    - Cantidad que se suministra.
    - En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
    - Fecha de suministro.
    - Identificación del vehículo que lo transporta (matricula).
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

2.1.5.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre pallets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases

puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

2.1.5.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcaliárido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferiores a 0,60% en masa de cemento.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.

Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

2.1.6. Morteros

2.1.6.1. Morteros hechos en obra

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

- En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
- O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.6.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el

fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado.

Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.6.2. Mortero para revoco y enlucido

2.1.6.2.1. Condiciones de suministro

El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.

Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.6.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.6.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.7. Materiales cerámicos

2.1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre pallets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los pallets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.7.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para uso en obra

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.2. Baldosas cerámicas

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.7.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.7.3. Adhesivos para baldosas cerámicas

2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

2.1.7.4. Materiales de rejuntado para baldosas cerámicas

2.1.7.4.1. Condiciones de suministro

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
    - Nombre del producto.
    - Marca del fabricante y lugar de origen.
    - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
    - Número de la norma y fecha de publicación.
    - Identificación normalizada del producto.
    - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.

En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.7.5. Bloques de termo arcilla

2.1.7.5.1. Condiciones de suministro

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

2.1.7.5.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Se almacenarán de forma que no se rompan o desportillen.

No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características, tales como cenizas, fertilizantes o grasas.

2.1.7.5.4. Recomendaciones para su uso en obra

Las fábricas de termoarcilla se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C.

Los bloques se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.8. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.8.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.

Los paneles se agruparán formando pallets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

2.1.8.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los pallets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.8.2. Aislantes de lana mineral

2.1.8.2.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando pallets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

2.1.8.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.8.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el pallet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los pallets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

2.1.8.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

2.1.9. <u>Carpintería y cerrajería</u>

2.1.9.1. Ventanas y balconeras

2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

2.1.9.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.10. Vidrios

2.1.10.1. Vidrios para la construcción

2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.10.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de estos.

2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.11. Instalaciones

2.1.11.1. Canalones y bajantes

2.1.11.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

2.1.11.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

2.1.11.2. Tubos de polietileno

2.1.11.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.11.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
  - Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
  - Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondientes cortatubos.

2.1.11.3. Tubos de plástico

2.1.11.3.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

2.1.11.3.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondientes cortatubos.

2.1.11.4. Tubos de cobre

2.1.11.4.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministrarán en barras y en rollos:
  - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
  - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

2.1.11.4.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:

- Los tubos de DN >= 10 mm y DN <= 54 mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
- Los tubos de DN > 6 mm y DN < 10 mm, o DN > 54 mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

2.1.11.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
  - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
  - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

2.1.11.5. Grifería sanitaria

2.1.11.5.1. Condiciones de suministro

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

2.1.11.5.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
    - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
      - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
    - Para los mezcladores termostáticos
      - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
      - Las letras LP (baja presión).
  - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
    - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
    - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
  - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

- La no existencia de manchas y bordes desportillados.
- La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
- El color y textura uniforme en toda su superficie.

2.1.11.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.11.6. Aparatos sanitarios cerámicos

2.1.11.6.1. Condiciones de suministro

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

2.1.11.6.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material dispondrá de los siguientes datos:
    - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
    - Las instrucciones para su instalación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.1.12. Varios

2.1.12.1. Equipos de protección individual

2.1.12.1.1. Condiciones de suministro

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

2.1.12.1.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

2.1.12.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
  - La gravedad del riesgo.
  - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
  - Las prestaciones del propio equipo.

- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo con los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar será la que

resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m².

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m². Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m², lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de X m² se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de X m², se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m², el exceso sobre los X m². Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m². Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

2.2.1. Acondicionamiento del terreno

UNIDAD DE OBRA ADL005: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

UNIDAD DE OBRA ADE002: EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, CON MEDIOS MECÁNICOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

-NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: plano altimétrico de la zona, cota del nivel freático y tipo de terreno que se va a excavar a efecto de su trabajabilidad. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por el vaciado.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La excavación quedará limpia y a los niveles previstos, cumpliéndose las exigencias de estabilidad de los cortes de tierras, taludes y edificaciones próximas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que las características geométricas permanecen inamovibles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

UNIDAD DE OBRA ADE010: EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

-CTE. DB-HS Salubridad.

-NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la

excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

UNIDAD DE OBRA ASA012: ARQUETA PREFABRICADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

UNIDAD DE OBRA ASA012: ARQUETA PREFABRICADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

UNIDAD DE OBRA ASA010: ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La arqueta quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

UNIDAD DE OBRA ASB010: ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

UNIDAD DE OBRA ASC010: COLECTOR ENTERRADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA.

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

UNIDAD DE OBRA ASC010: COLECTOR ENTERRADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

DEL CONTRATISTA.

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

UNIDAD DE OBRA ASI020: SUMIDERO SIFÓNICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFB006: TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE, ENTERRADA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de * de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

*NOTA: El pliego de condiciones de las tuberías hacer referencia a las tuberías con dimensiones de 75 y de 90mm de diámetro, utilizadas en este proyecto.

UNIDAD DE OBRA ANE011: ENCACHADO EN CAJA PARA BASE DE SOLERA, CON ÁRIDOS RECICLADOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la ejecución de la explanada.

UNIDAD DE OBRA ANS012: SOLERA DE HORMIGÓN CON ÁRIDOS RECICLADOS, PARA APLICACIONES NO ESTRUCTURALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas. El nivel freático no originará sobreempujes.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera.

2.2.2. Cimentaciones

UNIDAD DE OBRA CRL015: CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA, CON ÁRIDOS RECICLADOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 100%, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UNIDAD DE OBRA CSZ010: ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/B/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

UNIDAD DE OBRA CAV010: VIGA ENTRE ZAPATAS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/B/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

2.2.3. Estructuras

UNIDAD DE OBRA EAS010: ACERO EN PILARES.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB, HEA, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

UNIDAD DE OBRA EAV010: ACERO EN VIGAS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

UNIDAD DE OBRA EAS005: PLACA DE ANCLAJE DE ACERO, CON PERNOS SOLDADOS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de * y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

*NOTA: Este pliego de condiones que hace referencia a las placas de anclaje de acero, engloba a las dimensiones: 420x410mm, 460x410mm, 600x590mm y 600x570mm utilizadas en este proyecto con sus respectivos pernos y grosores.

2.2.4. Fachadas y particiones

UNIDAD DE OBRA FEF030: MURO DE CARGA DE FÁBRICA DE BLOQUE CERÁMICO ALIGERADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y

verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

UNIDAD DE OBRA RIP025: PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTO INTERIOR DE MORTERO DE CEMENTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 7°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

UNIDAD DE OBRA FFD010: HOJA INTERIOR DE MEDIANERA DE DOS HOJAS, DE FÁBRICA DE LADRILLO CERÁMICO PARA REVESTIR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja interior de medianera de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente al agua de lluvia. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

UNIDAD DE OBRA RIP035: PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTO INTERIOR DE YESO PROYECTADO O PLACAS DE YESO LAMINADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 7°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

UNIDAD DE OBRA LCV030: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC "CORTIZO".

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones *, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Ajuste final de la hoja. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a la carpintería con dimensiones: 2200x700mm, 2400x1200mm, 1800x1200mm y 2000x1200mm.

UNIDAD DE OBRA LCO010: MOSQUITERA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mosquitera fija de *, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento al que se tienen que fijar los anclajes tiene la suficiente resistencia.

AMBIENTALES.

No se iniciarán los trabajos de montaje con lluvia, viento o nieve.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Anclaje al paramento de los elementos de fijación. Montaje de la mosquitera y de los accesorios. Sellado de juntas perimetrales.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará aplomado y plano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se mantendrán limpias y protegidas frente a golpes o rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a las mosquiteras con dimensiones: 1200x1200mm y 1800x1200mm

UNIDAD DE OBRA LEL010: PUERTA DE ENTRADA A VIVIENDA, DE ALUMINIO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo a 210°C, block de seguridad, de 80x210 cm. Compuesta de: hoja de 50 mm de espesor total, construida con dos chapas de aluminio de 1,2 mm de espesor, con alma de madera blindada con chapa de hierro acerado de 1 mm y macizo especial en todo el perímetro de la hoja y herraje, estampación con embutición profunda en doble relieve a una cara, acabado en color blanco RAL 9010; marcos especiales de extrusión de aluminio reforzado de 1,6 mm de espesor, de igual terminación que las hojas, con burlete perimétrico. Incluso premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, cerradura especial con un punto de cierre con bombín de seguridad, tres bisagras de seguridad antipalanca, burlete cortavientos, mirilla gran angular, manivela interior, pomo, tirador y aldaba exteriores, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre marco y muro, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA LBL020: PUERTA CORREDERA AUTOMÁTICA, DE ALUMINIO Y VIDRIO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Instalación del cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia. Colocación de los perfiles y de los elementos de acabado. Colocación del perfil de neopreno en el perímetro de las hojas de vidrio. Montaje de las hojas. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA LEL010: PUERTA DE ENTRADA A VIVIENDA, DE ALUMINIO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo a 210°C, block de seguridad, de 90x210 cm. Compuesta de: hoja de 50 mm de espesor total, construida con dos chapas de aluminio de 1,2 mm de espesor, con alma de madera blindada con chapa de hierro acerado de 1 mm y macizo especial en todo el perímetro de la hoja y herraje, estampación con embutición profunda en doble relieve a una cara, acabado en color blanco RAL 9010; marcos especiales de extrusión de aluminio reforzado de 1,6 mm de espesor, de igual terminación que las hojas, con burlete perimétrico. Incluso premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, cerradura especial con un punto de cierre con bombín de seguridad, tres bisagras de seguridad antipalanca, burlete cortavientos, mirilla gran angular, manivela interior, pomo, tirador y aldaba exteriores, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre marco y muro, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA LPA010: PUERTA INTERIOR ABATIBLE, DE ACERO GALVANIZADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y

montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del marco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

UNIDAD DE OBRA LPM010: PUERTA INTERIOR ABATIBLE, DE MADERA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con fresno, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA LIC010: PUERTA INDUSTRIAL APILABLE DE APERTURA RÁPIDA, DE LONA DE PVC.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA LIM010: PUERTA SECCIONAL AUTOMÁTICA INDUSTRIAL, DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central

de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexionado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA LVE020: TRIPLE ACRISTALAMIENTO "GUARDIAN GLASS".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

UNIDAD DE OBRA LVE020: TRIPLE ACRISTALAMIENTO "GUARDIAN GLASS".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

2.2.6. Remates y ayudas

UNIDAD DE OBRA HYA010: AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA HYA010: AYUDAS DE ALBAÑILERÍA PARA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL CONTRATISTA.

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adecuada finalización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.7. Instalaciones

UNIDAD DE OBRA ICS010: TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, PARA CALEFACCIÓN.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH) y recubrimiento exterior de polímero con micropartículas metálicas, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

- Normativa de aplicación:
  - CTE. DB-HS Salubridad.
  - UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICV016: UNIDAD AIRE-AGUA BOMBA DE CALOR REVERSIBLE, PARA INSTALACIÓN EN INTERIOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bomba de calor aire-agua, para calefacción y refrigeración, potencia frigorífica nominal de 16,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 18,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 111,3 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 2,82 m³/h, caudal de aire nominal de 6500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 74,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-407C, para instalación en interior. Incluso elementos antivibratorios de suelo. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de recogida de condensados. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación al paramento será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICE040: RADIADOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 522,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de * elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que los paramentos están acabados.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a todos los radiadores que componen este proyecto con distinto número de elementos.

UNIDAD DE OBRA IEP010: RED DE TOMA DE TIERRA PARA ESTRUCTURA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 213 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los

pilares metálicos a conectar. Incluso, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

-ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEO010: CANALIZACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalización de tubo de PVC, serie B, de * mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del tubo.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a las canalizaciones utilizadas en este proyecto con dimensiones: 32mm y 16mm de diámetro nominal.

UNIDAD DE OBRA IEH012: CABLE ELÉCTRICO DE 0,6/1 KV DE TENSIÓN NOMINAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de * de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a todos los claves de distinta sección utilizados en el proyecto, dichas secciones son: 25mm^2, 16mm^2, 415mm^2, 2,5mm^2, 10mm^2, 1,5mm^2, 70mm^2, 35mm^2, 4mm^2, 150mm^2, 120mm^2 y 6mm^2 de sección.

UNIDAD DE OBRA IEC010: CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX215: SECCIONADOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1600 A, con 2 fusibles de 800 A cada uno, de 498x356x240 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX215: SECCIONADOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, con fusible T1, de 300x195x210 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX215: SECCIONADOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, con fusible T00, de 202x162x190 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX020: INTERRUPTOR-SECCIONADOR MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s, vida útil en vacío 8500 maniobras, vida útil en carga 1500 maniobras, de 36x86x75 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX020: INTERRUPTOR-SECCIONADOR MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x

In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s, vida útil en vacío 8500 maniobras, vida útil en carga 1500 maniobras, de 36x86x75 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX020: INTERRUPTOR-SECCIONADOR MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s, vida útil en vacío 8500 maniobras, vida útil en carga 1500 maniobras, de 36x86x75 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 54x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX200: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN CAJA MOLDEADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 400 A, poder de corte 70 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 185x255x113 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA, de 81x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX200: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN CAJA MOLDEADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 90x140x79 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 2,5 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 54x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX200: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO EN CAJA MOLDEADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 90x140x79 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IEX052: INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNÉTICO, MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 6,3 A, poder de corte 25 kA, curva MA, de 36x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje y conexionado del elemento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFA005: ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el levantado del firme existente, la excavación, el relleno principal ni la reposición posterior del firme.

UNIDAD DE OBRA IFB005: TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE, COLOCADA SUPERFICIALMENTE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de * de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a las distintas dimensiones de tubería para alimentación de agua potable utilizadas en el proyecto con dimensiones: 20mm y 25mm de diámetro.

UNIDAD DE OBRA IFC090: CONTADOR DE AGUA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m^3/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFI014: INSTALACIÓN INTERIOR PARA USOS COMPLEMENTARIOS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA IFI012: INSTALACIÓN INTERIOR PARA COCINA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA IFI011: INSTALACIÓN INTERIOR PARA CUARTO DE BAÑO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua,

metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA IFI011: INSTALACIÓN INTERIOR PARA CUARTO DE BAÑO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA IFI012: INSTALACIÓN INTERIOR PARA COCINA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación de tuberías y llaves. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA IFW030: GRIFO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifo de latón para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW040: VÁLVULA DE RETENCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IFW040: VÁLVULA DE RETENCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de retención de latón para roscar de 1".

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IIX010: APLIQUE PARA EXTERIOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, grado de protección IP54, de 110x110x110 mm, de 39 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 2700 K, flujo luminoso 4500 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA III102: LUMINARIA CUADRADA TIPO DOWNLIGHT, CON LÁMPARA LED. INSTALACIÓN EMPOTRADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria fija de techo tipo Downlight, de chapa de acero, acabado termoesmaltado, de color blanco acabado mate, no regulable, de 34,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 124x124x78 mm, con lámpara LED, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 72°, marco embellecedor, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3600 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA III101: LUMINARIA CIRCULAR TIPO DOWNLIGHT, CON LÁMPARA LED. INSTALACIÓN EMPOTRADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 11,6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 125 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 840 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA III101: LUMINARIA CIRCULAR TIPO DOWNLIGHT, CON LÁMPARA LED. INSTALACIÓN EMPOTRADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 214 mm de diámetro de empotramiento y 124 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 82°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1700 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA III101: LUMINARIA CIRCULAR TIPO DOWNLIGHT, CON LÁMPARA LED. INSTALACIÓN EMPOTRADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 12,3 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 175 mm de diámetro de empotramiento y 118 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector

recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 73°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1280 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA III143: LUMINARIA LINEAL, CON LÁMPARA LED. INSTALACIÓN EN SUPERFICIE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 16,4 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x1950x75 mm, con lámpara LED LED830, temperatura de color 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2300 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA III143: LUMINARIA LINEAL, CON LÁMPARA LED. INSTALACIÓN EN SUPERFICIE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria lineal de techo, no regulable, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 31,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x2450x75 mm, con lámpara LED LED830, temperatura de color 4200 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4200 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOD001: CENTRAL DE DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS, CONVENCIONAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación al paramento. Colocación de las baterías. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La central de detección de incendios será accesible.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOD004: PULSADOR DE ALARMA, CONVENCIONAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOS010: SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOS020: SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS DE EVACUACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Fijación al paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La visibilidad será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA IOX110: EXTINTOR PORTÁTIL DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE, CON PRESIÓN INCORPORADA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 9 kg de agente extintor, de eficacia 43A-233B, con casco de acero con revestimiento interior resistente a la corrosión y acabado exterior con pintura epoxi color rojo, tubo sonda, válvula de palanca, anilla de seguridad, manómetro, base de plástico y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISB011: BAJANTE EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISC010: CANALÓN VISTO DE PIEZAS PREFORMADAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color arena, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISD004: RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, COLOCADA SUPERFICIALMENTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISD004: RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN, COLOCADA SUPERFICIALMENTE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ISS010: COLECTOR SUSPENDIDO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector suspendido de red horizontal, formado por tubo de PVC, serie B, de * mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión pegada con adhesivo, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido del colector y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El colector tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. No se utilizará para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a los colectores suspendidos utilizados en este proyecto con dimensiones de 160mm y 315mm de diámetro.

UNIDAD DE OBRA IVN010: ABERTURA PARA VENTILACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Abertura mixta, de admisión y extracción directa a través de cerramiento de fachada compuesta por rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que se ha finalizado el revestimiento del paramento.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La ventilación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones

UNIDAD DE OBRA NAK010: AISLAMIENTO TÉRMICO HORIZONTAL DE SOLERAS EN CONTACTO CON EL TERRENO, CON POLIESTIRENO EXTRUIDO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA NAF021: AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL EXTERIOR DE LA HOJA INTERIOR, EN FACHADA DE DOBLE HOJA DE FÁBRICA PARA REVESTIR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con espuma de poliuretano, sobre distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y corte del aislamiento. Colocación de los distanciadores. Colocación del aislamiento. Resolución de puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo. No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de la lluvia y de una exposición solar prolongada, así como de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la hoja interior del cerramiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.9. Cubiertas

UNIDAD DE OBRA QUM020: COBERTURA DE PANELES SÁNDWICH AISLANTES, DE ACERO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,35 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 35 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 34,7

dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,85, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

2.2.10. Revestimientos y trasdosados

UNIDAD DE OBRA RGS010: REVESTIMIENTO CON MORTERO ACRÍLICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas de capa de acabado para revestimientos continuos, con mortero de naturaleza sintético mineral, de 2 a 3 mm de espesor, color Marfil, acabado gota. Aplicado con pistola de proyección sobre una capa base de mortero industrial (no incluida en este precio). Incluso preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, aristas, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie y protección de la carpintería con cinta adhesiva de pintor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el enfoscado de la superficie soporte ha fraguado y está seco. Se comprobará que están recibidos los elementos fijados a los paramentos, tales como canalizaciones y marcos o premarcos de puertas y ventanas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación del paramento soporte ya revestido. Ejecución del acabado superficial.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

UNIDAD DE OBRA RBE040: CAPA DE MORTERO DE CEMENTO SOBRE PARAMENTO INTERIOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Preparación del mortero.

Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Ejecución del acabado. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

UNIDAD DE OBRA RAG140: REVESTIMIENTO INTERIOR CON PIEZAS DE GRAN FORMATO DE AZULEJO. COLOCACIÓN EN CAPA FINA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revestimiento interior con piezas de gran formato de azulejo, de 200x400 mm, color blanco, acabado brillante, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante doble encolado con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajeado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

UNIDAD DE OBRA RSA020: CAPA FINA DE MORTERO AUTONIVELANTE DE CEMENTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm²), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos. Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueras u oquedades.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el soporte de hormigón ni el revestimiento.

UNIDAD DE OBRA RSG110: PAVIMENTO INTERIOR DE PIEZAS DE GRES ESMALTADO. COLOCACIÓN EN CAPA FINA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón. Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES.

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El pavimento tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA RSG020: RODAPIÉ CERÁMICO. COLOCACIÓN EN CAPA FINA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Rodapié de gres esmaltado, de 80 cm, gama media. COLOCACIÓN: en capa fina, con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, gris. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el pavimento se encuentra colocado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las piezas. Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones. Colocación del rodapié. Rejuntado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA RTB025: FALSO TECHO REGISTRABLE DE PLACAS DE ESCAYOLA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

2.2.11. Señalización y equipamiento

UNIDAD DE OBRA SAM035: LAVAMANOS MURAL, DE PORCELANA SANITARIA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón

cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

UNIDAD DE OBRA SAL031: LAVABO MURAL, DE ACERO INOXIDABLE.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el desagüe.

UNIDAD DE OBRA SAI005: INODORO CON TANQUE BAJO, DE PORCELANA SANITARIA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SAD015: PLATO DE DUCHA DE PORCELANA SANITARIA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

UNIDAD DE OBRA SMD010: DOSIFICADOR MURAL DE JABÓN LÍQUIDO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Dosificador de jabón líquido electrónico con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco, de 270x110x110 mm, con cierre mediante cerradura y llave.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SME020: DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 400 toallitas, plegadas en C.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SME010: DISPENSADOR DE PAPEL HIGIÉNICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SMH010: PAPELERA HIGIÉNICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SMK010: FUENTE DE AGUA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación

mural, con llave de corte. Incluso conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación existentes y fijación al soporte. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de agua fría y a la red de evacuación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SGL030: GRIFERÍA ELECTRÓNICA PARA LAVABO, "PRESTO IBÉRICA".

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifería electrónica Tecnología Sensia "PRESTO IBÉRICA" formada por grifo electrónico con accionamiento de la descarga por infrarrojos, para lavabo, serie Sensia, modelo Prestorizon LM 52038 "PRESTO IBÉRICA", acabado cromado, con caño fijo, led indicador de batería, limitador de caudal a 6 l/min, fijación rápida, alimentación por pila de 6 V. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, pila de 6 V, electroválvula, dos válvulas antirretorno y dos llaves de paso.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas. Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SGD085: EQUIPO DE DUCHA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Equipo de ducha, formado por ducha teléfono, acabado cromado, con dos tipos de chorro (Rain y Jet), con limitador de caudal a 5,7 l/min, aro protector de silicona con tecnología ShockProof y sistema antical, barra soporte, de 60 cm de longitud, acabado cromado, con elemento deslizante para ajuste en altura y flexo de ducha de 1,75 m de longitud. Incluso elementos de fijación y juntas elásticas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado. Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SGF020: GRIFERÍA MONOMANDO PARA FREGADERO.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas. Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SCE010: LAVAVAJILLAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavavajillas independiente, de 449 mm de anchura, 845 mm de altura y 600 mm de profundidad, color blanco, con capacidad para 10 cubiertos, consumo de energía por 100 ciclos del programa Eco 76 kWh, consumo de agua del programa Eco 9,5 l, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo B.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SCE050: FRIGORÍFICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Frigorífico de una puerta, de 600 mm de anchura, 1860 mm de altura y 650 mm de profundidad, acabado cromado mate, capacidad de los compartimentos del frigorífico 346 l, consumo de energía anual 116 kWh, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo C.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del aparato. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SCF010: FREGADERO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 700x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SCM022: MOBILIARIO COMPLETO EN COCINA CON FRENTE LACADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mobiliario completo en cocina compuesto por * de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie básica, fijados en los frentes de cocina.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de los frentes de muebles altos y bajos.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. Se comprobará que los paramentos verticales y horizontales de la cocina están terminados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la posición y de los puntos de sujeción. Colocación, fijación y nivelación de los cuerpos de los muebles. Colocación y fijación de bisagras y baldas. Colocación de frentes y cajones. Colocación de los tiradores en frentes y cajones. Colocación del zócalo. Limpieza y retirada de restos a contenedor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la encimera, los electrodomésticos ni el fregadero.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a los dos lineales de mobiliario completo de cocina, con dimensiones de 2,5m y 3m.

UNIDAD DE OBRA SNM010: ENCIMERA DE TABLERO AGLOMERADO HIDRÓFUGO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de * x62x3 cm, apoyada en los muebles bajos de cocina en la que irá encajado el fregadero. Incluso anclajes, sellado perimetral por medio de un cordón de 5 mm de espesor de sellador elástico, formación de hueco, copete, embellecedor y remates, perfectamente terminada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. Se comprobará que los muebles de cocina están colocados y fijados al paramento vertical.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el paramento de la situación de la encimera. Colocación y fijación de los elementos de soporte. Colocación, ajuste y fijación de la encimera sobre los elementos soporte. Colocación del zócalo perimetral. Sellado y masillado de encuentros.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada. Tendrá planeidad.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes, rozaduras y cargas pesadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

*NOTA: Este pliego de condiciones hace referencia a las distintas encimeras de tablero aglomerado que se utilizan en el proyecto, con dimensiones de 250cm y 300cm.

UNIDAD DE OBRA SVT020: TAQUILLA DE TABLERO FENÓLICO HPL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SVB020: BANCO DE TABLERO FENÓLICO HPL PARA VESTUARIO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Banco para vestuario con zapatero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos tablas y zapatero de una tabla, de tablero fenólico

HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco. Incluso accesorios de montaje. Totalmente montado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Montaje y colocación del banco.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SVC010: CABINA DE TABLERO FENÓLICO HPL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 2 laterales de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA SVC010: CABINA DE TABLERO FENÓLICO HPL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro,

rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm. Incluso ajuste de la hoja, fijación de los herrajes, nivelación y ajuste final. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre y accesorios. Nivelación y ajuste final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.12. Urbanización interior de la parcela

UNIDAD DE OBRA UAI011: CANALETA DE DRENAJE DE POLIPROPILENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de anchura y 98 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase B-125 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación y el recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a obturaciones y tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA UAP010: POZO DE REGISTRO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexionado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El pozo quedará totalmente estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

UNIDAD DE OBRA UVM010: MURO DE FÁBRICA PARA VALLADO DE PARCELA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 0,5 m de altura y de 10 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con las pilastras. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el revestimiento.

UNIDAD DE OBRA UVT030: VALLADO DE PARCELA, DE MALLA ELECTROSOLDADA MODULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de

3,00x1,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Apertura de huecos para colocación de los montantes. Colocación de los postes. Vertido del mortero. Aplomado y alineación de los postes. Colocación de los paneles de malla. Colocación de accesorios. Atirantado de los paneles de malla.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el muro.

UNIDAD DE OBRA UVP010: PUERTA CANCELA EN VALLADO DE PARCELA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Conexionado eléctrico. Repaso y engrase de mecanismos. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA UVP010: PUERTA CANCELA EN VALLADO DE PARCELA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 150x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA UXC020: PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN TRATADO SUPERFICIALMENTE CON ENDURECEDOR O COLORANTE, PARA EXTERIORES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento continuo exterior de hormigón con adición de fibras, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/B/20/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m^3, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco,

compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte reúne las condiciones de calidad y forma previstas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra. Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación y limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Conexionado, anclaje y emboquillado de las redes de instalaciones proyectadas. Mezclado en camión hormigonera. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco. Retirada de encofrados. Fratasado mecánico de la superficie.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes al hormigonado, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la base de la solera ni la ejecución y el sellado de las juntas.

UNIDAD DE OBRA UME010: PAPELERA METÁLICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Papelera de acero electrocincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color, dimensiones totales 1000x360x320, con tacos de expansión de acero, tornillos

especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/X0. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de alineaciones y niveles. Excavación. Ejecución de la base de hormigón. Colocación y fijación de las piezas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada. Tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.13. Gestión de residuos

UNIDAD DE OBRA GTA020: TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de estas mediante su cubrición con lonas o toldos.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

UNIDAD DE OBRA GTB020: CANON DE VERTIDO POR ENTREGA DE TIERRAS A GESTOR AUTORIZADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

UNIDAD DE OBRA GRA020: TRANSPORTE DE RESIDUOS INERTES CON CAMIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

UNIDAD DE OBRA GRB020: CANON DE VERTIDO POR ENTREGA DE RESIDUOS INERTES A GESTOR AUTORIZADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte.

2.2.14. Control de calidad y ensayos

UNIDAD DE OBRA XSE010: ESTUDIO GEOTÉCNICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de calicata mecánica con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 3 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 6 m tomando 1 muestra inalterada mediante toma muestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante toma muestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 6 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continúo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico UNE-EN ISO 17892-4; 2 de límites de Atterberg UNE-EN ISO 17892-12; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Técnicas de prospección: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

FASES DE EJECUCIÓN.

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

2.2.15. Seguridad y salud

UNIDAD DE OBRA YCX010: CONJUNTO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YPX010: CONJUNTO DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye el alquiler, construcción o adaptación de locales para este fin, el mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y la demolición o retirada final.

UNIDAD DE OBRA YFF010: REUNIÓN DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YFX010: FORMACIÓN DEL PERSONAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

UNIDAD DE OBRA YIC010: CASCO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YID010: SISTEMA ANTICAÍDAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el dispositivo de anclaje para ensamblar el sistema anticaídas.

UNIDAD DE OBRA YIJ010: PROTECTOR OCULAR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YIM010: PAR DE GUANTES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YIM010: PAR DE GUANTES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YIO010: JUEGO DE OREJERAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YIP010: CALZADO DE SEGURIDAD, PROTECCIÓN Y TRABAJO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YIU005: ROPA DE PROTECCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de protección, amortizable en 10 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YPA010: ACOMETIDA PROVISIONAL A CASETA PREFABRICADA DE OBRA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YPA010: ACOMETIDA PROVISIONAL A CASETA PREFABRICADA DE OBRA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YPA010: ACOMETIDA PROVISIONAL A CASETA PREFABRICADA DE OBRA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el conductor aislado contra la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YPC010: ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

UNIDAD DE OBRA YPC020: ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

UNIDAD DE OBRA YPM010: ACCESORIOS EN LOCAL O CASETA DE OBRA PARA VESTUARIOS Y/O ASEOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

15 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 15 perchas, 3 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 2 espejos, 2 portarrollos (amortizables en 3 usos), 2 jaboneras (amortizables en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación y fijación de los elementos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YSS020: CARTEL GENERAL INDICATIVO DE RIESGOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 5 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YSS031: SEÑAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, DE PROHIBICIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 5 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YSS032: SEÑAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, DE OBLIGACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 5 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YSS033: SEÑAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, DE EXTINCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 5 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YSS034: SEÑAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, DE EVACUACIÓN, SALVAMENTO Y SOCORRO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 5 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YSX010: CONJUNTO DE ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

C CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.

- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

E ESTRUCTURAS

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m² de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible,

dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Palencia, 8 de octubre del 2024



Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Adrián Torres del Blanco

DOCUMENTO IV - MEDICIONES

INDICE DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Presupuesto parcial N.º 1, Acondicionamiento del terreno 3
Presupuesto parcial N.º 2, Cimentación 5
Presupuesto parcial N.º 3, Estructura 6
Presupuesto parcial N.º 4, Fachada y particiones 7
Presupuesto parcial N.º 5, Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares 8
Presupuesto parcial N.º 6, Remates y ayudas 11
Presupuesto parcial N.º 7, Instalaciones 12
Presupuesto parcial N.º 8, Aislamientos e impermeabilizaciones 22
Presupuesto parcial N.º 9, Cubiertas 23
Presupuesto parcial N.º 10, Revestimientos y trasdosados 24
Presupuesto parcial N.º 11, Señalización y equipamiento 26
Presupuesto parcial N.º 12, Urbanización interior de la parcela 29
Presupuesto parcial N.º 13, Gestión de residuos 31
Presupuesto parcial N.º 14, Control de calidad y ensayos 32
Presupuesto parcial N.º 15, Seguridad y salud 33

Presupuesto parcial N.º 1. Acondicionamiento del terreno

N.º	Ud.	Descripción	Medición
1.1. Movimiento de tierras en edificación			
1.1.1.	m^2	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
		Total m^2:	6.953,41
1.1.2.	m^3	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas.	
		Total m^3:	83,50
1.1.3.	m^3	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones.	
		Total m^3:	35,00
1.2. Red de saneamiento horizontal			
1.2.1.	Ud.	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	
		Total Ud.:	5,00
1.2.2.	Ud.	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	
		Total Ud.:	17,00
1.2.3.	Ud.	Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.	
		Total Ud.:	3,00
1.2.4.	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.	
		Total m:	15,00

Presupuesto parcial N.º 1. Acondicionamiento del terreno

N.º	Ud.	Descripción	Medición
1.2.5.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	
		Total m:	349,68
1.2.6.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	
		Total m:	10,12
1.2.7.	Ud.	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	
		Total Ud.:	27,00
1.2.8.	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	
		Total m:	222,17
1.2.9.	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 6,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	
		Total m:	61,63
1.1. Nivelación			
1.3.1.	m²	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	
		Total m²:	1.641,92
1.3.2.	m²	Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
		Total m²:	1.641,92

Presupuesto parcial N.º 2. Cimentación

N.º	Ud.	Descripción	Medición
2.1. Regularización			
2.1.1.	m^2	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 100%, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
		Total m^2:	1.641,92
2.2. Superficiales			
2.2.1.	m^3	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m^3. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	
		Total m^3:	358,82
2.3. Arriostramientos			
2.3.1.	m^3	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m^3. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	
		Total m^3:	122,30

Presupuesto parcial N.º 3. Estructura

N.º	Ud.	Descripción	Medición
3.1. Acero			
3.1.1.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	
		Total kg:	21.085,30
3.1.2.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	
		Total kg:	15.627,15
3.1.3.	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 420x410 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
		Total Ud.:	10,00
3.1.4.	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 460x410 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
		Total Ud.:	32,00
3.1.5.	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x590 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
		Total Ud.:	6,00
3.1.6.	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x570 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 41 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	
		Total Ud.:	8,00

Presupuesto parcial N.º 4. Fachada y particiones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
4.1. Fabrica estructural			
4.1.1.	m²	Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.	
		Total m²:	1.685,00
4.1.2.	m²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	
		Total m²:	1.367,34
4.1.3.	m²	Hoja interior de medianera de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
		Total m²:	721,10
4.1.4.	m²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.	
		Total m²:	1.200,90

Presupuesto parcial N.º 5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

N.º	Ud.	Descripción	Medición

5.1. Carpintería

5.1.1. Ud. Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2200x700 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

Total Ud.: 13,00

5.1.2. Ud. Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2400x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

Total Ud.: 12,00

5.1.3. Ud. Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

Total Ud.: 1,00

5.1.4. Ud. Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2000x1200 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

Total Ud.: 6,00

5.1.5. Ud. Mosquitera fija de 1200 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.

Total Ud.: 24,00

Presupuesto parcial N.º 5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

N.º	Ud.	Descripción	Medición
5.1.6.	Ud.	Mosquitera fija de 1800 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.	
		Total Ud.:	1,00
5.2. Puertas de entrada a vivienda			
5.2.1.	Ud.	Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 80x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.	
		Total Ud.:	1,00
5.2.2.	Ud.	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.	
		Total Ud.:	1,00
5.2.3.	Ud.	Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.	
		Total Ud.:	1,00
5.3. Puertas interiores			
5.3.1.	Ud.	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	
		Total Ud.:	9,00
5.3.2.	Ud.	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con fresno, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	
		Total Ud.:	11,00
5.4. Puertas de uso industrial			
5.4.1.	m^2	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	
		Total m^2:	18,90

Presupuesto parcial N.º 5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

N.º	Ud.	Descripción	Medición
5.4.2.	Ud.	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
		Total Ud.:	3,00
5.5. Vidrios			
5.5.1.	m^2	Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m^2; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m^2.	
		Total m^2:	22,18
5.5.2.	m^2	Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m^2; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m^2.	
		Total m^2:	48,96

Presupuesto parcial N.º 6. Remates y ayudas

N.º	Ud.	Descripción	Medición
6.1. Ayudas de albañilería			
6.1.1.	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes.	
		Total m²:	200,00
6.1.2.	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
		Total m²:	200,00

Presupuesto parcial N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
7.1. Calefacción, refrigeración y A.C.S.			
7.1.1.	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH) y recubrimiento exterior de polímero con micropartículas metálicas, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
		Total m:	49,97
7.1.2.	Ud.	Bomba de calor aire-agua, para calefacción y refrigeración, potencia frigorífica nominal de 16,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 18,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 111,3 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 2,82 m³/h, caudal de aire nominal de 6500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 74,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-407C, para instalación en interior. Incluso elementos antivibratorios de suelo.	
		Total Ud.:	1,00
7.1.3.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 522,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	2,00
7.1.4.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 597,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	1,00
7.1.5.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 448,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	2,00

Presupuesto parcial N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
7.1.6.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 298,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 4 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	5,00
7.1.7.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 373,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	1,00
7.1.8.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 747 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	2,00
7.1.9.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 672,3 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	1,00
7.1.10.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 149,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 2 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	1,00
7.1.11.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 224,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	
		Total Ud.:	1,00

Presupuesto parcial N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
7.2. Eléctricas			
7.2.1.	Ud.	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 213 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	
		Total Ud.:	1,00
7.2.2.	m	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	
		Total m:	1.233,49
7.2.3.	m	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.	
		Total m:	357,25
7.2.4.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	71,00
7.2.5.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	41,10
7.2.6.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 400 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	22,99
7.2.7.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	23,46
7.2.8.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	475,25

Presupuesto parcial N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
7.2.9.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	833,24
7.2.10.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	10,74
7.2.11.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	69,09
7.2.12.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	3,54
7.2.13.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	6,37
7.2.14.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	7,60
7.2.15.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
		Total m:	15,00
7.2.16.	Ud.	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
		Total Ud.:	1,00

Presupuesto parcial N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
7.2.17.	Ud.	Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1600 A, con 2 fusibles de 800 A cada uno.	
		Total Ud.:	1,00
7.2.18.	Ud.	Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, con fusible T1.	
		Total Ud.:	1,00
7.2.19.	Ud.	Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, con fusible T00.	
		Total Ud.:	1,00
7.2.20.	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.	
		Total Ud.:	1,00
7.2.21.	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.	
		Total Ud.:	4,00
7.2.22.	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.	
		Total Ud.:	2,00
7.2.23.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	1,00
7.2.24.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	7,00
7.2.25.	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 400 A, poder de corte 70 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In	
		Total Ud.:	2,00
7.2.26.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	2,00
7.2.27.	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.	
		Total Ud.:	2,00
7.2.28.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 2,5 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	7,00
7.2.29.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	2,00

Presupuesto parcial N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
7.2.30.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	3,00
7.2.31.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	2,00
7.2.32.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	2,00
7.2.33.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	2,00
7.2.34.	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.	
		Total Ud.:	1,00
7.2.35.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	3,00
7.2.36.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 6,3 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	
		Total Ud.:	5,00
7.3. Fontanería			
7.3.1.	m	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.	
		Total m:	2,38
7.3.2.	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.	
		Total m:	145,42
7.3.3.	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.	
		Total m:	19,23
7.3.4.	Ud.	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	
		Total Ud.:	1,00

Presupuesto parcial N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
7.3.5.	Ud.	Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	
		Total Ud.:	3,00
7.3.6.	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	
		Total Ud.:	2,00
7.3.7.	Ud.	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	
		Total Ud.:	2,00
7.3.8.	Ud.	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	
		Total Ud.:	2,00
7.3.9.	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	
		Total Ud.:	1,00
7.3.10.	Ud.	Grifo de latón para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.	
		Total Ud.:	4,00
7.3.11.	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	
		Total Ud.:	4,00
7.3.12.	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	
		Total Ud.:	2,00

Presupuesto parcial N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
7.4. Iluminación			
7.4.1.	Ud.	Aplique para exterior, de aluminio de color gris, acabado mate y difusor de policarbonato opal, eficiencia energética clase E, grado de protección IP54, de 350x150x90 mm, de 39 W de potencia, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 K, flujo luminoso 2200 lúmenes. Instalación en superficie. Incluso elementos de fijación.	
		Total Ud.:	24,00
7.4.2.	Ud.	Luminaria circular tipo Downlight, no regulable, de 300 mm de diámetro y 43 mm de altura, de 34,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 120°, difusor de polimetilmetacrilato (PMMA), aro embellecedor de aluminio inyectado, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3600 lúmenes, grado de protección IP43. Instalación en superficie.	
		Total Ud.:	26,00
7.4.3.	Ud.	Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 11,6 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 125 mm de diámetro de empotramiento y 110 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 66°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 840 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada.	
		Total Ud.:	28,00
7.4.4.	Ud.	Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 18,8 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 214 mm de diámetro de empotramiento y 124 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 82°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1700 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada	
		Total Ud.:	26,00
7.4.5.	Ud.	Luminaria circular fija de techo tipo Downlight, no regulable, de 12,3 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 175 mm de diámetro de empotramiento y 118 mm de altura, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 3000 K, óptica formada por reflector recubierto con aluminio vaporizado, acabado muy brillante, de alto rendimiento, haz de luz extensivo 82°, aro embellecedor de plástico, acabado termoesmaltado, de color blanco, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 1280 lúmenes, grado de protección IP40, con flejes de fijación. Instalación empotrada	
		Total Ud.:	16,00
7.4.6.	Ud.	Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 16,4 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x600x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 2300 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie	
		Total Ud.:	18,00
7.4.7.	Ud.	Luminaria lineal de techo, regulación DALI, con cuerpo de aluminio extruido de color blanco, de 31,5 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, de 50x1500x75 mm, con lámpara LED Dynamic LED, temperatura de color regulable entre 4000 K, difusor de policarbonato opal color hielo, índice	

de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4200 lúmenes, grado de protección IP20, con kit de inicio y final de línea para luminaria lineal y elementos de fijación para instalación de luminaria de superficie. Instalación en superficie.

Total Ud.: 72,00

7.5. Contra incendios

7.5.1. Ud. Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.

Total Ud.: 1,00

7.5.2. Ud. Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

Total Ud.: 8,00

7.5.3. Ud. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

Total Ud.: 10,00

7.5.4. Ud. Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

Total Ud.: 8,00

7.5.5. Ud. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

Total Ud.: 10,00

7.6. Evacuación de aguas

7.6.1. m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Total m: 1.190,00

7.6.2. m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color arena.

Total m: 170,00

7.6.3. m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m: 161,00

7.6.4. m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m: 50,00

7.6.5. m Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m: 185,00

7.6.6. m Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

Total m: 158,00

7.7. Ventilación

7.7.1.	Ud.	Abertura mixta, de admisión y extracción directa a través de cerramiento de fachada compuesta por rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.		
			Total Ud.:	10,00

7.8. Compresor

7.8.1.	Ud.	Compresor de aire 10 bar presión máxima, 15 kW.		
			Total Ud.:	1,00

Presupuesto parcial N.º 8. Aislamientos e impermeabilizaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición
8.1.1.	m^2	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
		Total m^2:	1.467,55
8.1.2.	m^2	Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con espuma de poliuretano, sobre distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.	
		Total m^2:	1.310,00

Presupuesto parcial N.º 9. Cubiertas

N.º	Ud.	Descripción	Medición
9.1. Componentes de cubiertas inclinadas			
9.1.1.	m^2	Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m^3 y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	
		Total m^2:	1.500,60

Presupuesto parcial N.º 10. Revestimientos y trasdosados

N.º	Ud.	Descripción	Medición
10.1. Morteros y revestimientos acrílicos			
10.1.1.	m^2	Revestimiento decorativo en fachadas, con mortero de naturaleza sintético mineral, de 2 a 3 mm de espesor, color Marfil, acabado gota.	
		Total m^2:	1.310,00
10.2. Morteros industriales para revoco y enlucido			
10.2.1.	m^2	Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	
		Total m^2:	2.637,95
10.3. De piezas rígidas en paramentos verticales			
10.3.1.	m^2	Revestimiento interior con piezas de gran formato de azulejo, de 200x400 mm, color blanco, acabado brillante, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante doble encolado con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.	
		Total Ud.:	31,51
10.4. Pavimentos			
10.4.1.	m^2	Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
		Total Ud.:	1.467,55
10.4.2.	m^2	Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.	
		Total Ud.:	395,39
10.4.3.	m	Rodapié de gres esmaltado, de 80 cm, gama media. COLOCACIÓN: en capa fina, con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, gris. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.	
		Total Ud.:	277,00

Presupuesto parcial N.º 10. Revestimientos y trasdosados

N.º	Ud.	Descripción	Medición
10.5. Falsos techos en interiores			
10.5.1.	m^2	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.	
		Total Ud.:	395,39

Presupuesto parcial N.º 11. Señalización y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición
11.1. Aparatos sanitarios			
11.1.1.	Ud.	Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.	
		Total Ud.:	6,00
11.1.2.	Ud.	Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
		Total Ud.:	3,00
11.1.3.	Ud.	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	
		Total Ud.:	6,00
11.1.4.	Ud.	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.	
		Total Ud.:	2,00
11.2. Baños			
11.2.1.	Ud.	Dosificador de jabón líquido electrónico con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco, de 270x110x110 mm, con cierre mediante cerradura y llave.	
		Total Ud.:	3,00
11.2.2.	Ud.	Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 400 toallitas, plegadas en C.	
		Total Ud.:	6,00
11.2.3.	Ud.	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	
		Total Ud.:	6,00
11.2.4.	Ud.	Espejo sin moldura rectangular 80x60.	
		Total Ud.:	6,00
11.2.5.	Ud.	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	
		Total Ud.:	3,00
11.2.6.	Ud.	Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.	
		Total Ud.:	2,00

Presupuesto parcial N.º 11. Señalización y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición
11.3. Grifería			
11.3.1.	Ud.	Grifería electrónica Tecnología Sensia "PRESTO IBÉRICA" formada por grifo electrónico con accionamiento de la descarga por infrarrojos, para lavabo, serie Sensia, modelo Prestorizon LM 52037 "PRESTO IBÉRICA", acabado cromado, con caño fijo, limitador de caudal a 6 l/min, fijación rápida, alimentación por transformador 230/12 V. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, transformador 230/12 V, electroválvula, dos válvulas antirretorno y dos llaves de paso.	
		Total Ud.:	6,00
11.3.2.	Ud.	Equipo de ducha, formado por ducha teléfono, acabado cromado, con dos tipos de chorro (Rain y Jet), con limitador de caudal a 5,7 l/min, aro protector de silicona con tecnología ShockProof y sistema antical, barra soporte, de 60 cm de longitud, acabado cromado, con elemento deslizante para ajuste en altura y flexo de ducha de 1,75 m de longitud. Incluso elementos de fijación y juntas elásticas.	
		Total Ud.:	2,00
11.3.3.	Ud.	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
		Total Ud.:	3,00
11.4. Cocinas y galerías			
11.4.1.	Ud.	Lavavajillas independiente, de 449 mm de anchura, 845 mm de altura y 600 mm de profundidad, color blanco, con capacidad para 10 cubiertos, consumo de energía por 100 ciclos del programa Eco 76 kWh, consumo de agua del programa Eco 9,5 l, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo B.	
		Total Ud.:	3,00
11.4.2.	Ud.	Frigorífico de una puerta, de 600 mm de anchura, 1860 mm de altura y 650 mm de profundidad, acabado cromado mate, capacidad de los compartimentos del frigorífico 346 l, consumo de energía anual 116 kWh, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo C.	
		Total Ud.:	3,00
11.4.3.	Ud.	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 700x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	
		Total Ud.:	3,00
11.4.4.	Ud.	Mobiliario completo en cocina compuesto por 2,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina.	
		Total Ud.:	2,00

Presupuesto parcial N.º 11. Señalización y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición
11.4.5.	Ud.	Mobiliario completo en cocina compuesto por 3 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina.	
		Total Ud.:	1,00
11.5. Encimeras			
11.5.1.	Ud.	Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 300x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.	
		Total Ud.:	1,00
11.5.2.	Ud.	Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 250x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.	
		Total Ud.:	2,00
11.6. Vestuarios			
11.6.1.	Ud.	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	
		Total Ud.:	24,00
11.6.2.	Ud.	Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.	
		Total Ud.:	4,00
11.6.3.	Ud.	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 2 laterales de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	
		Total Ud.:	2,00
11.6.4.	Ud.	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	
		Total Ud.:	4,00

Presupuesto parcial N.º 12. Urbanización interior de la parcela

N.º	Ud.	Descripción	Medición
12.1. Sumideros e imbornales urbanos			
12.1.1.	m	Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de anchura y 98 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase B-125 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124.	
		Total m:	24,00
12.1.2.	Ud.	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	
		Total Ud.:	1,00
12.2. Cerramientos exteriores			
12.2.1.	m	Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 0,5 m de altura y de 10 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
		Total m:	337,70
12.2.2.	m	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x1,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.	
		Total m:	337,70
12.2.3.	Ud.	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.	
		Total Ud.:	2,00
12.2.4.	Ud.	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 150x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.	
		Total Ud.:	1,00

Presupuesto parcial N.º 12. Urbanización interior de la parcela

N.º	Ud.	Descripción	Medición

12.3. Pavimentos exteriores

12.3.1. m^2 Pavimento continuo exterior de hormigón con adición de fibras, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/P/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m^3, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m^2, espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón.

Total m^2: 5.485,86

12.4. Mobiliario urbano

12.4.1. Ud. Papelera de acero electrocincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color, dimensiones totales 1000x360x320, con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/X0. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo.

Total Ud.: 1,00

Presupuesto parcial N.º 13. Gestión de residuos

N.º	Ud.	Descripción	Medición
13.1. Gestión de tierras			
13.1.1.	m^3	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el extenso de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	
		Total m^3:	917,34
13.1.2.	m^3	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Total m^3:	917,34
13.2. Gestión de residuos inertes			
13.2.1.	m^3	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	
		Total m^3:	98,55
13.2.2.	m^3	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Total m^3:	98,55

Presupuesto parcial N.º 14. Control de calidad y ensayos

N.º	Ud.	Descripción	Medición
14.1. Estudios geotécnicos			
14.1.1.	Ud.	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	
		Total Ud.:	1,00

Presupuesto parcial N.º 15. Seguridad y salud

N.º	Ud.	Descripción	Medición
15.1. Sistemas de protección colectiva			
15.1.1.	Ud.	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud.:	1,00
15.1.2.	Ud.	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud.:	1,00
15.2. Formación			
15.2.1.	Ud.	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	
		Total Ud.:	1,00
15.2.2.	Ud.	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud.:	1,00
15.3. Equipos de protección individual			
15.3.1.	Ud.	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud.:	20,00
15.3.2.	Ud.	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud.:	6,00
15.3.3.	Ud.	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud.:	20,00
15.3.4.	Ud.	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud.:	20,00
15.3.5.	Ud.	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	
		Total Ud.:	20,00

Presupuesto parcial N.º 15. Seguridad y salud

N.º	Ud.	Descripción	Medición
15.3.6.	Ud.	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud.:	20,00
15.3.7.	Ud.	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud.:	20,00
15.3.8.	Ud.	Mono de protección, amortizable en 10 usos.	
		Total Ud.:	20,00
15.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
15.4.1.	Ud.	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	
		Total Ud.:	1,00
15.4.2.	Ud.	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	
		Total Ud.:	1,00
15.4.3.	Ud.	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.	
		Total Ud.:	1,00
15.4.4.	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	
		Total Ud.:	8,00
15.4.5.	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	
		Total Ud.:	8,00
15.5. Señalización provisional de obras			
15.5.1.	Ud.	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 5 usos, fijado con bridas.	
		Total Ud.:	10,00
15.5.2.	Ud.	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud.:	10,00

15.5.3.	Ud.	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud.:	10,00
15.5.4.	Ud.	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud.:	10,00
15.5.5.	Ud.	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.	
		Total Ud.:	10,00
15.5.6.	Ud.	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
		Total Ud.:	10,00

Palencia, 2 de octubre del 2024



Alumno del Grado en Ingeniería de
las Industrias Agrarias y Alimentarias

Adrián Torres del Blanco

DOCUMENTO V - PRESUPUESTO

INDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios nº1 3
2. Cuadro de precios nº2 52
3. Presupuestos parciales 97
4. Presupuesto general y resumen de presupuestos 131

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	1. Acondicionamiento del terreno		
	1.1. Movimiento de tierras en edificación		
1.1.1.	m^2 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	1,16	UN EURO CON DIECISEIS CENTIMOS
1.1.2.	m^3 excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CENTIMOS
1.1.3.	m^3 excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones.	26,87	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS
	1.2. Red de saneamiento horizontal		
1.2.1.	Ud. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	79,24	SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CENTIMOS
1.2.2.	Ud. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	151,69	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
1.2.3.	Ud. Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.	290,15	DOSCIENTOS NOVENTA EUROS CON QUINCE CENTIMOS
1.2.4.	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.	229,75	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
1.2.5.	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.	105,01	CIENTO CINCO EUROS CON UN CENTIMOS
1.2.6.	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	23,96	VENTITRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS
1.2.7.	Ud. Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.	26,87	VENTISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS
1.2.8.	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	19,74	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
1.2.9.	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 6,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	26,93	VENTISEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS
	1.3. Nivelación		
1.3.1.	m^2 Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	11,43	ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS
1.3.2.	m^2 Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	14,91	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y UN CENTIMOS
	2.Cimentación		
	2.1. Regularización		
2.1.1.	m^2 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 100%, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	11,94	ONCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS
2.2.1.	**2.2. Superficiales** m^3 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m^3. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	206,40	DOSCIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	**En letras (€)**
	2.3. Arriostramientos		
2.3.1.	m^3 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m^3. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	223,47	DOSCIENTOS VENTITRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS
	3. Estructura		
	3.1. Acero		
3.1.1.	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	2,69	DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS
3.1.2.	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	2,71	DOS EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
3.1.3.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 420x410 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	130,72	CIENTO TREINTA EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS
3.1.4.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 460x410 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	177,34	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CENTIMOS
3.1.5.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x590 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	312,97	TRESCIENTOS DOCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CENTIMOS
3.1.6.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x570 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 41 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.	306,10	TRESCIENTOS SEIS EUROS CON DIEZ CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	4. Fachada y particiones		
	4.1. Fabrica estructural		
4.1.1.	m² Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.	30,53	TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CENTIMOS
4.1.2.	m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	6,16	SEIS EUROS CON DIECISEIS CENTIMOS
4.1.3.	m² Hoja interior de medianera de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	21,82	VENTIUN EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMOS
4.1.4.	m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.	6,37	SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
	5.1. Carpintería		
5.1.1.	Ud. Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2200x700 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	107,60	CIENTO SIETE EUROS CON SESENTA CENTIMOS
5.1.2.	Ud. Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2400x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	631,02	SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON DOS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
5.1.3.	Ud. Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	578,88	QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS
5.1.4.	Ud. Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2000x1200 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	115,49	CIENTO QUINCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CENTIMOS
5.1.5.	Ud. Mosquitera fija de 1200 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.	65,72	SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	**En letras (€)**
5.1.6.	Ud. Mosquitera fija de 1800 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.	81,79	OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS
	5.2. Puertas de entrada a vivienda		
5.2.1.	Ud. Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 80x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.	439,88	CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS
5.2.2.	Ud. Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.	2.337,95	DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CENTIMOS
5.2.3.	Ud. Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.	489,26	CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VENTISEIS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	5.3. Puertas interiores		
5.3.1.	Ud. Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.	140,26	CIENTO CUARENA EUROS CON VENTISEIS CENTIMOS
5.3.2.	Ud. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con fresno, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.	254,14	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CENTIMOS
	5.4. Puertas de uso industrial		
5.4.1.	m^2 Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	382,76	TRESCIENTOS OCHETA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS
5.4.2.	Ud. Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	3.614,61	TRES MIL SEISCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	5.5. Vidrios		
5.5.1.	m² Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m².	81,93	OCHENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS
5.5.2.	m² Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².	86,97	OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	6. Remates y ayudas		
	6.1. Ayudas de albañilería		
6.1.1.	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes.	8,74	OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CENTIMOS
6.1.2.	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	6,28	SEIS EUROS CON VENTIOCHO CENTIMOS
	7. Instalaciones		
	7.1. Calefacción, refrigeración y A.C.S.		
7.1.1.	Ud. Tubería formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT), serie 5, con capa intermedia de refuerzo, de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor. Instalación en superficie.	14,22	CATORCE EUROS CON VENTIDOS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.1.2.	Ud. Bomba de calor aire-agua, para calefacción y refrigeración, potencia frigorífica nominal de 16,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 18,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 111,3 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 2,82 m³/h, caudal de aire nominal de 6500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 74,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-407C, para instalación en interior. Incluso elementos antivibratorios de suelo.	8.603,88	OCHO MIL SEISCIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CENTIMOS
7.1.3.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 522,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	151,83	CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.1.4.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 597,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	166,51	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS
7.1.5.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 448,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	137,19	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS
7.1.6.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 298,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 4 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	107,87	CIENTO SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.1.7.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 373,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	122,55	CIENTO VENTIDOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS
7.1.8.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 747 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	195,79	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS
7.1.9.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 672,3 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	181,15	CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON QUINCE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	**En letras (€)**
7.1.10.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 149,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 2 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	78,59	SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CENTIMOS
7.1.11.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 224,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.	93,23	NOVENTA Y TRES EUROS CON VENTITRES CENTIMOS
	7.2. Eléctricas		
7.2.1.	Ud. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 213 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	1.104,20	MIL CIENTO CUATRO EUROS CON VEINTE CENTIMOS
7.2.2.	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,66	TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.2.3.	m Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.	1,16	UN EURO CON DIECISEIS CENTIMOS
7.2.4.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	8,19	OCHO EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS
7.2.5.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	6,10	SEIS EUROS CON DIEZ CENTIMOS
7.2.6.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 400 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	103,96	CIENTO TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.2.7.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,53	UN EURO CON CINCUENTA Y TR37 CENTIMOS
7.2.8.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	4,19	CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CENTIMOS
7.2.9.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,14	UN EURO CON CATORCE CENTIMOS
7.2.10.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	20,40	VEINTE EUROS CON CUARENTA CENTIMOS
7.2.11.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.2.12.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	1,90	UN EURO CON NOVENTA CENTIMOS
7.2.13.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	38,86	TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS
7.2.14.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	32,51	TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS
7.2.15.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	3,39	TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.2.16.	Ud. Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1.181,86	MIL CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS
7.2.17.	Ud. Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1600 A, con 2 fusibles de 800 A cada uno.	1.876,83	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS
7.2.18.	Ud. Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, con fusible T1.	466,85	CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CENTIMOS
7.2.19.	Ud. Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, con fusible T00.	299,29	DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON VENTINUEVE CENTIMOS
7.2.20.	Ud. Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.	73,99	SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS
7.2.21.	Ud. Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.	47,09	CUARENTA Y SIETE EUROS CON NUEVE CENTIMOS
7.2.22.	Ud. Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.	26,82	VENTISEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.2.23.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	248,42	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS
7.2.24.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	287,07	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SIETE CENTIMOS
7.2.25.	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 400 A, poder de corte 70 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.	2.768,31	DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMOS
7.2.26.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.	345,13	TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON TRECE CENTIMOS
7.2.27.	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.	398,50	TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS
7.2.28.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 2,5 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	195,39	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CENTIMOS
7.2.29.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	289,22	DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VENTIDOS CENTIMOS
7.2.30.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	286,50	DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS

N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.2.31.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	204,69	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CENTIMOS
7.2.32.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	303,07	TRESCIENTOS TRES EUROS CON SIETE CENTIMOS
7.2.33.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	193,54	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO EUROS
7.2.34.	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.	457,54	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS
7.2.35.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	195,39	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CENTIMOS
7.2.36.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 6,3 A, poder de corte 25 kA, curva MA.	195,39	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CENTIMOS
	7.3. Fontanería		
7.3.1.	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.	36,20	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.3.2.	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.	5,03	CINCO EUROS CON TRES CENTIMOS
7.3.3.	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.	7,48	SIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS
7.3.4.	Ud. Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	442,48	CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS
7.3.5.	Ud. Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	353,94	TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS
7.3.6.	Ud. Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	301,46	TRESCIENTOS UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.3.7.	Ud. Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	631,97	SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CENTIMOS
7.3.8.	Ud. Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	326,19	TRESCIENTOS VENTISEIS EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS
7.3.9.	Ud. Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.	244,92	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.3.10.	Ud. Grifo de latón para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.	18,46	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS
7.3.11.	Ud. Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".	14,86	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS
7.3.12.	Ud. Válvula de retención de latón para roscar de 1".	16,53	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CENTIMOS
	7.4. Iluminación		
7.4.1.	Ud. Luminaria LED exterior, 39 W, 2.200 lumens, 4000 K.	66,36	SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS
7.4.2.	Ud. Luminaria LED interior, 34,5 W, 3.600 lumens, 3000 K.	78,05	SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CENTIMO
7.4.3.	Ud. Luminaria LED interior, 11,6 W, 840 lumens, 3000 K.	177,65	CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CENTIMOS
7.4.4.	Ud. Luminaria LED interior, 18,8 W, 1700 lumens, 3000 K.	193,93	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS
7.4.5.	Ud. Luminaria LED interior, 12,3 W, 1280 lumens, 3000 K.	164,07	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON SIETE CENTIMOS
7.4.6.	Ud. Luminaria LED interior, 16,4 W, 2300 lumens, 4000 K.	433,46	CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS

N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
7.4.7.	Ud. Luminaria LED interior, 31,5 W, 4200 lumens, 4000 K.	516,36	QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS
	7.5. Contra incendios		
7.5.1.	Ud. Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.	437,35	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS
7.5.2.	Ud. Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	34,51	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS
7.5.3.	Ud. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	12,18	DOCE EUROS CON DIECIOCHO CENTIMOS
7.5.4.	Ud. Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	15,54	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS
7.5.5.	Ud. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	59,20	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	7.6. Evacuación de aguas		
7.6.1.	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	7,90	SIETE EUROS CON NOVENTA CENTIMOS
7.6.2.	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color arena.	15,99	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS
7.6.3.	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	9,15	NUEVE EUROS CON QUINCE CENTIMOS
7.6.4.	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	11,11	ONCE EUROS CON ONCE CENTIMOS
7.6.5.	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	29,40	VENTINUEVE EUROS CON CUARENTA CENTIMOS
7.6.6.	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	79,19	SETENTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS
	7.7. Ventilación		
7.7.1.	Ud. Abertura mixta, de admisión y extracción directa a través de cerramiento de fachada compuesta por rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.	401,32	CUATROCIENTOS UN EUROS CON TREINTA Y DOS CENTIMOS
	7.8. Compresor		
7.8.1.	Ud. Compresor de aire 10 bar presión máxima, 15 kW	3.019,83	TRES MIL DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	8. Aislamientos e impermeabilizaciones		
	8.1. Aislamientos térmicos		
8.1.1.	m² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	16,23	DIECISEIS EUROS CON VEINTITRES CENTIMOS
8.1.2.	m² Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con espuma de poliuretano, sobre distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.	9,35	NUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMO



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	9. Cubiertas		
	9.1. Componentes de cubiertas inclinadas		
9.1.1.	m² Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m³ y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.	63,14	SESENTA Y TRES EUROS CON CATORCE CENTIMOS
	10. Revestimientos y trasdosados		
	10.1. Morteros y revestimientos acrílicos		
10.1.1.	m² Revestimiento decorativo en fachadas, con mortero de naturaleza sintético mineral, de 2 a 3 mm de espesor, color Marfil, acabado gota.	20,08	VEINTE EUROS CON OCHO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	10.2. Morteros industriales para revoco y enlucido		
10.2.1.	m^2 Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	20,67	VEINTE EUROS CON SESENTA Y SIETE CENTIMOS
	10.3. De piezas rígidas en paramentos verticales		
10.3.1.	m^2 Revestimiento interior con piezas de gran formato de azulejo, de 200x400 mm, color blanco, acabado brillante, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante doble encolado con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.	34,58	TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS
	10.4. Pavimentos		
10.4.1.	m^2 Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	7,96	SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
10.4.2.	m^2 Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.	36,58	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS
10.4.3.	m Rodapié de gres esmaltado, de 80 cm, gama media. COLOCACIÓN: en capa fina, con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, gris. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.	7,38	SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS
	10.5. Falsos techos en interiores		
10.5.1.	m^2 Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.	19,70	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA CENTIMOS
	11. Señalización y equipamiento		
	11.1. Aparatos sanitarios		
11.1.1.	Ud. Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.	207,11	DOSCIENTOS SIETE EUROS CON ONCE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
11.1.2.	Ud. Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	547,89	QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS
11.1.3.	Ud. Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	310,62	TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON SESENTA Y DOS CENTIMOS
11.1.4.	Ud. Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.	169,67	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CENTIMOS
	11.2. Baños		
11.2.1.	Ud. Dosificador de jabón líquido electrónico con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco, de 270x110x110 mm, con cierre mediante cerradura y llave.	180,81	CIENTO OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y UN CENTIMOS
11.2.2.	Ud. Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 400 toallitas, plegadas en C.	55,71	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMOS
11.2.3.	Ud. Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.	38,56	TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS
11.2.4.	Ud. Espejo sin moldura rectangular 80x60.	20,19	VEINTE EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
11.2.5.	Ud. Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.	47,25	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS
11.2.6.	Ud. Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.	768,72	SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS
	11.3. Grifería		
11.3.1.	Ud. Grifería electrónica Tecnología Sensia "PRESTO IBÉRICA" formada por grifo electrónico con accionamiento de la descarga por infrarrojos, para lavabo, serie Sensia, modelo Prestorizon LM 52037 "PRESTO IBÉRICA", acabado cromado, con caño fijo, limitador de caudal a 6 l/min, fijación rápida, alimentación por transformador 230/12 V. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, transformador 230/12 V, electroválvula, dos válvulas antirretorno y dos llaves de paso.	528,43	QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CENTIMOS
11.3.2.	Ud. Equipo de ducha, formado por ducha teléfono, acabado cromado, con dos tipos de chorro (Rain y Jet), con limitador de caudal a 5,7 l/min, aro protector de silicona con tecnología ShockProof y sistema antical, barra soporte, de 60 cm de longitud, acabado cromado, con elemento deslizante para ajuste en altura y flexo de ducha de 1,75 m de longitud. Incluso elementos de fijación y juntas elásticas.	67,34	SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
11.3.3.	Ud. Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	98,61	NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CENTIMOS
	11.4. Cocinas y galerías		
11.4.1.	Ud. Lavavajillas independiente, de 449 mm de anchura, 845 mm de altura y 600 mm de profundidad, color blanco, con capacidad para 10 cubiertos, consumo de energía por 100 ciclos del programa Eco 76 kWh, consumo de agua del programa Eco 9,5 l, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo B.	560,70	QUINIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA CENTIMOS
11.4.2.	Ud. Frigorífico de una puerta, de 600 mm de anchura, 1860 mm de altura y 650 mm de profundidad, acabado cromado mate, capacidad de los compartimentos del frigorífico 346 l, consumo de energía anual 116 kWh, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo C.	769,78	SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CENTIMOS
11.4.3.	Ud. Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 700x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.	326,07	TRESCIENTOS VENTISEIS EUROS CON SIETE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
11.4.4.	Ud. Mobiliario completo en cocina compuesto por 2,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina.	1.713,44	MIL SETECIENTOS TRECE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CENTIMOS
11.4.5.	Ud. Mobiliario completo en cocina compuesto por 3 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina.	2.056,11	DOS MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	11.5. Encimeras		
11.5.1.	Ud. Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 300x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.	461,97	CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CENTIMOS
11.5.2.	Ud. Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 250x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.	387,86	TRESCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS
	11.6. Vestuarios		
11.6.1.	Ud. Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	210,77	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS
11.6.2.	Ud. Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.	130,97	CIENTO TREINTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CENTIMOS
11.6.3.	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 2 laterales de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	833,47	OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS
11.6.4.	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.	319,63	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y TRES CENTIMOS
	12. Urbanización interior de la parcela		
	12.1. Sumideros e imbornales urbanos		
12.1.1.	m Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de anchura y 98 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase B-125 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124.	139,47	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS

N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
12.1.2.	Ud. Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.	793,22	SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VENTIDOS CENTIMOS
	12.2. Cerramientos exteriores		
12.2.1.	m Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 0,5 m de altura y de 10 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	22,97	VENTIDOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CENTIMOS
12.2.2.	m Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x1,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.	81,27	OCHENTA Y UN EUROS CON VENTISIETE CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
12.2.3.	Ud. Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.	4.488,79	CUATRO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS
12.2.4.	Ud. Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 150x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.	1.407,38	MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS
	12.3. Pavimentos exteriores		
12.3.1.	m² Pavimento continuo exterior de hormigón con adición de fibras, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/P/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m³, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón.	31,38	TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	12.4. Mobiliario urbano		
12.4.1.	Ud. Papelera de acero electrocincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color, dimensiones totales 1000x360x320, con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/X0. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo.	167,51	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS
	13. Gestión de residuos		
	13.1. Gestión de tierras		
13.1.1.	m^3 Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el extenso de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	5,04	CINCO EUROS CON CUATRO CENTIMOS
13.1.2.	M^3 Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,27	DOS EUROS CON VENTISIETE CENTIMOS
	13.2. Gestión de residuos inertes		
13.2.1.	m^3 Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	7,41	SIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
13.2.2.	m³ Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	17,52	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS
	14. Control de calidad y ensayos		
	14.1. Estudios geotécnicos		
14.1.1.	Ud. Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1.942,38	MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS
	15. Seguridad y salud		
	15.1. Sistemas de protección colectiva		
15.1.1.	Ud. Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
15.1.2.	Ud. Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1.030,00	MIL TREINTA EUROS
	15.2. Formación		
15.2.1.	Ud. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	169,68	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
15.2.2.	Ud. Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.	515,00	QUINIENTOS QUINCE EUROS
	15.3. Equipos de protección individual		
15.3.1.	Ud. Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	0,36	TREINTA Y SEIS CENTIMOS
15.3.2.	Ud. Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.	105,19	CIENTO CINCO EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS
15.3.3.	Ud. Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.	1,99	UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS
15.3.4.	Ud. Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS
15.3.5.	Ud. Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	2,05	DOS EUROS CON CINCO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	**En letras (€)**
15.3.6.	Ud. Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.	2,93	DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS
15.3.7.	Ud. Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.	5,76	CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS
15.3.8.	Ud. Mono de protección, amortizable en 10 usos.	5,94	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS
	15.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
15.4.1.	Ud. Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	157,01	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON UN CENTIMOS
15.4.2.	Ud. Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.	633,12	SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON DOCE CENTIMOS
15.4.3.	Ud. Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.	268,45	DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS
15.4.4.	Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	210,68	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON SESENTA Y OCHO CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	**En letras (€)**
15.4.5.	Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.	153,99	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS
	15.5. Señalización provisional de obras		
15.6.1.	Ud. Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 5 usos, fijado con bridas.	7,60	SIETE EUROS CON SESENTA CENTIMOS
15.6.2.	Ud. Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.	5,15	CINCO EUROS CON QUINCE CENTIMOS
15.6.3.	Ud. Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.	4,13	CUATRO EUROS CON TRECE CENTIMOS
15.6.4.	Ud. Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.	4,47	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS
15.6.5.	Ud. Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.	4,47	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS
15.6.6.	Ud. Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00	CIENTO TRES EUROS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	16. Maquinaria y equipamiento		
	16.1. Material de oficina y sala descanso		
16.1.1.	Ud. Mesa de oficina, estructura metálica en negro con superficie de madera de roble.	179,00	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS
16.1.2.	Ud. Silla de oficina, respaldo ajustable, cómoda y robusta, en negro.	139,00	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS
16.1.3.	Ud. Estantería, negro/madera, 254x55x190 cm.	375,00	TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
16.1.4.	Ud. Armario con puertas, negro, 80x120 cm	209,00	DOSCIENTOS NUEVE EUROS
16.1.5.	Ud. Mesa y 4 sillas, blanco, 125 cm	129,99	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS
16.1.6.	Ud. sofá 2 plazas	169,00	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS
16.1.7.	Ud. Mesa de reuniones 240 estructura blanca, 6-10 personas	735,00	SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS
16.1.8.	Ud. Mostrador de recepción	691,00	SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS
16.1.9.	Ud. Bancada sala de espera tapizada 3 asientos negro	428,00	CUATROCIENTOS VENTIOCHO EUROS
16.1.10.	Ud. Ordenador portátil	863,55	OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS
16.1.11.	Ud. Monitores complementarios para ordenador	149,00	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS
16.1.12.	Ud. Impresora multifunción laser color	678,00	SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS

N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
	16.2. Equipos varios		
16.2.1.	Ud. Transpaleta eléctrica para aplicaciones de baja intensidad, el transporte horizontal ligero ocasional y la elevación de cargas de hasta 1550 kg.	2.573,00	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS
16.2.2.	Ud. Carretilla 1200 kg de carga, 7 m de elevación, 10 km/h, 5 kW.	9.700,00	NUEVE MIL SETECIENTOS EUROS
	16.3. Almacenaje		
16.3.1.	Ud. Modulo inicial estantería de paletización, ancho 1.850 mm, suelo +2 niveles, carga por palet 500 kg, altura 3 m.	248,33	DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS
16.3.2.	Ud. Modulo extensión estantería de paletización, ancho 1.850 mm, suelo +2 niveles, carga por palet 500 kg, altura 3 m.	165,55	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CENTIMOS
	16.4. Maquinaria de limpieza		
16.4.1.	Ud. Fregadora de suelos lava y seca, deposito detergente 44 l, deposito recuperación 60 l, 24 V, anchura cepillo 53 cm.	2.873,51	DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CENTIMOS
	16.5. Recogida de residuos		
16.5.1.	Ud. Contenedor de residuos 660 L, 137x122,8x77,8 cm, diversos colores.	289,00	DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS
	16.6. Almacenaje en silos		
16.6.1.	Ud. Silo de 59 m^3, 3,79 m de diámetro, 11,59 m de alto.	45.600,00	CUARENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS EUROS
16.6.2.	Ud. Silo de 39 m^3, 3,79 m de diámetro, 10,99 m de alto.	28.700,00	VENTIOCHO MIL SETECIENTOS EUROS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
16.6.3.	Ud. Silo de 17 m^3, 3,79 m de diámetro, 10,89 m de alto.	13.500,00	TRECE MIL QUINIENTOS EUROS
	16.7. Maquinaria productiva		
16.7.1.	Ud. Mezcladora de ingredientes, 5,6 kW, carga de 560 l, velocidad del mezclador 1500 rpm.	35.327,58	TREINTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS VENTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS
16.7.2.	Ud. Transportador de tornillo, 2,5 kW, 800 kg/h.	18.520,00	DIECIOCHO MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS
16.7.3.	Ud. Extrusor de un tornillo, 68 kW, producción 200-250 kg/h, diámetro del tornillo 95 mm.	264.520,00	DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS
16.7.4.	Ud. Extrusor de un tornillo, 82 kW, producción 300-500 kg/h, diámetro del tornillo 110 mm.	297.310,00	DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS
16.7.5.	Ud. Cinta transportadora de altura regulable, 2,2 kW.	19.315,75	DIECINUEVE MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS
16.7.6.	Ud. Sistema secador tambor, 30 kW, calefacción por infrarrojos.	155.245,00	CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS
16.7.7.	Ud. Tambor de sabor con velocidad ajustable.	72.333,33	SETENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CENTIMOS



N.º	Designación	Importe	
		En cifras (€)	En letras (€)
16.7.8.	Ud. Dosificación de sabor, 12 kW, capacidad 150 l, velocidad regulable.	100.240,00	CIEN MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS
16.7.9.	Ud. Enfriamiento, 15 kW, velocidad del tambor de enfriamiento ajustable.	95.340,45	NOVENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS
16.7.10.	Ud. Envasado, 2 kW, anchura bolsa 50-350 mm, largo bolsa 50-450 mm, peso máximo por bolsa 1500 g, producción 60 bolsas/min.	48.450,00	CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS
16.7.11.	Ud. Detector de metales, 0,2 kW, producción 30 m/min, máximo tamaño detección 400x120 mm, sensibilidad al hierro 0,8 mm, sensibilidad al acero 1,5 mm.	25.000,00	VENTICINCO MIL EUROS
16.7.12.	Ud. Estuchadora, 3,54 kW, 120 cartones por minuto, peso máximo 1200 g, dimensión mínima del estuche 120x20x20 mm, dimensión máxima del estuche 320x220x100 mm.	62.247,99	SESENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE EUROS
16.7.13.	Ud. Encajadora, 4 kW, peso máximo 10 kg, productividad 15 ciclos/min.	55.678,00	CINCUENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS
16.7.14.	Ud. Paletizadora, 6 kW, consumo de aire de 6 m^3/h, producción 6 u/min.	19.599,00	DIECINUEVE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS
16.7.15.	Ud. Bascula de suelo de capacidad hasta 600 kg con precisión de 0,01 kg, de dimensiones 1x1 m, con control digital.	315,15	TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON QUINCE CENTIMOS
16.7.16.	Ud. Bascula de mesa digital de hasta 6 kg con precisión de 1 g, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos.	95,00	NOVENTA Y CINCO EUROS
16.7.17.	Ud. Instrumental variado de laboratorio	650,00	SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS



Palencia, 5 de octubre del 2024



Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias

y Alimentarias

Adrián Torres del Blanco

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	1. Acondicionamiento del terreno		
	1.1. Movimiento de tierras en edificación		
1.1.1.	m^2 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.		
	Equipo y maquinaria	0,95	
	Mano de obra	0,15	
	2% costes directos complementarios	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,16
1.1.2.	m^3 Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas.		
	Equipo y maquinaria	4,94	
	Mano de obra	0,94	
	3 % Costes indirectos	0,12	
		0,18	
			6,17
1.1.3.	m^3 Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones.		
	Equipo y maquinaria	20,89	
	Mano de obra	4,72	
	2% costes directos complementarios	0,51	
	3 % Costes indirectos	0,78	
			26,87
	1.2. Red de saneamiento horizontal		
1.2.1.	Ud. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		
	Materiales	58,28	
	Mano de obra	17,14	
	2% costes directos complementarios	1,51	
	3 % Costes indirectos	2,31	
			79,24
1.2.2.	Ud. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		
	Materiales	123,90	
	Mano de obra	20,40	
	2% costes directos complementarios	2,89	
	3 % Costes indirectos	4,42	
			151,69

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
1.2.3.	Ud. Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.		
	Materiales	200,46	
	Mano de obra	75,72	
	2% costes directos complementarios	5,52	
	3 % Costes indirectos	8,45	
			290,15
1.2.4.	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.		
	Materiales	134,08	
	Equipos y maquinaria	15,34	
	Mano de obra	65,06	
	4% costes directos complementarios	8,58	
	3 % Costes indirectos	6,69	
			229,75
1.2.5.	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.		
	Materiales	82,92	
	Equipos y maquinaria	2,19	
	Mano de obra	14,85	
	2% costes directos complementarios	2,00	
	3 % Costes indirectos	3,06	
			105,01

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
1.2.6.	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.		
	Materiales	15,36	
	Equipos y maquinaria	1,21	
	Mano de obra	6,26	
	2% costes directos complementarios	0,42	
	3 % Costes indirectos	0,70	
			23,98
1.2.7.	Ud. Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.		
	Materiales	19,33	
	Mano de obra	6,24	
	2% costes directos complementarios	0,51	
	3 % Costes indirectos	0,78	
			26,87
1.2.8.	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Materiales	14,80	
	Mano de obra	3,99	
	2% costes directos complementarios	0,38	
	3 % Costes indirectos	0,67	
			19,74
1.2.9.	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 6,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Materiales	21,24	
	Mano de obra	4,39	
	2% costes directos complementarios	0,51	
	3 % Costes indirectos	0,78	
			26,93
	1.3. Nivelación		
1.3.1.	m^2 Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.		
	Materiales	5,00	
	Equipos y maquinaria	1,89	
	Mano de obra	3,99	
	2% costes directos complementarios	0,22	
	3 % Costes indirectos	0,33	
			11,43

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
1.3.2.	m^2 Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	Materiales	9,34	
	Equipos y maquinaria	0,44	
	Mano de obra	4,42	
	2% costes directos complementarios	0,28	
	3 % Costes indirectos	0,43	
			14,91
	2. Cimentación		
	2.1. Regularización		
2.1.1.	m^2 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 100%, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	Materiales	10,89	
	Mano de obra	4,48	
	2% Costes directos complementarios	0,23	
	3 % Costes indirectos	0,35	
			11,94
2.2.1.	**2.2. Superficiales**		
	m^3 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m^3. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.		
	Materiales	184,70	
	Mano de obra	11,76	
	2% Costes directos complementarios	3,93	
	3 % Costes indirectos	6,01	
			206,40
	2.3. Arriostramientos		
2.3.1.	m^3 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m^3. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.		
	Materiales	196,98	
	Mano de obra	15,72	
	2% Costes directos complementarios	4,25	
	3 % Costes indirectos	6,51	
			223,47

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	3. Estructura		
	3.1. Acero		
3.1.1.	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.		
	Materiales	1,94	
	Equipos y maquinaria	0,00	
	Mano de obra	0,62	
	2% Costes directos complementarios	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,69
3.1.2.	Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.		
	Materiales	1,94	
	Equipos y maquinaria	0,06	
	Mano de obra	0,58	
	2% Costes directos complementarios	0,05	
	3 % Costes indirectos	0,08	
			2,71
3.1.3.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 420x410 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	Materiales	95,11	
	Equipos y maquinaria	0,05	
	Mano de obra	29,26	
	2% Costes directos complementarios	2,49	
	3 % Costes indirectos	3,81	
			130,72
3.1.4.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 460x410 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	Materiales	131,99	
	Equipos y maquinaria	0,05	
	Mano de obra	36,76	
	2% Costes directos complementarios	3,38	
	3 % Costes indirectos	5,17	
			170,94

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
3.1.5.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x590 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	Materiales	237,30	
	Equipos y maquinaria	0,05	
	Mano de obra	60,54	
	2% Costes directos complementarios	5,96	
	3 % Costes indirectos	9,12	
			312,97
3.1.6.	Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x570 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 41 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.		
	Materiales	232,17	
	Equipos y maquinaria	0,05	
	Mano de obra	59,13	
	2% Costes directos complementarios	5,83	
	3 % Costes indirectos	8,92	
			306,10
	4. Fachada y particiones		
	4.1. Fabrica estructural		
4.1.1.	m^2 Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.		
	Materiales	14,05	
	Equipos y maquinaria	0,21	
	Mano de obra	14,81	
	2% Costes directos complementarios	0,58	
	3 % Costes indirectos	0,89	
			30,53
4.1.2.	m^2 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		
	Materiales	2,20	
	Mano de obra	3,66	
	2% Costes directos complementarios	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,16

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
4.1.3.	m² Hoja interior de medianera de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	Materiales	6,07	
	Equipos y maquinaria	0,12	
	Mano de obra	14,59	
	2% Costes directos complementarios	0,42	
	3 % Costes indirectos	0,64	
			21,82
4.1.4.	m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.		
	Materiales	2,20	
	Mano de obra	3,86	
	2% Costes directos complementarios	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,37
	5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
	5.1. Carpintería		
5.1.1.	Ud. Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus “CORTIZO”, dimensiones 2200x700 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.		
	Materiales	53,52	
	Mano de obra	48,90	
	2% Costes directos complementarios	2,05	
	3 % Costes indirectos	3,13	
			102,86
5.1.2.	Ud. Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus “CORTIZO”, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2400x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.		
	Materiales	547,08	
	Mano de obra	53,55	
	2% Costes directos complementarios	12,01	
	3 % Costes indirectos	18,31	
			631,02

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
5.1.3.	Ud. Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	500,49 50,61 11,02 16,86	578,88
5.1.4.	Ud. Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2000x1200 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	58,34 51,59 2,20 3,36	115,49
5.1.5.	Ud. Mosquitera fija de 1200 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	51,81 10,75 1,25 1,91	65,72
5.1.6.	Ud. Mosquitera fija de 1800 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	63,53 14,32 1,56 2,38	81,79

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
	5.2. Puertas de entrada a vivienda		
5.2.1.	Ud. Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 80x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.		
	Materiales	386,79	
	Mano de obra	31,90	
	2% Costes directos complementarios	8,37	
	3 % Costes indirectos	12,81	
			426,01
5.2.2.	Ud. Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.		
	Materiales	2.022,45	
	Mano de obra	202,90	
	2% Costes directos complementarios	44,51	
	3 % Costes indirectos	68,10	
			2.337,95
5.2.3.	Ud. Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.		
	Materiales	432,44	
	Mano de obra	33,27	
	2% Costes directos complementarios	9,31	
	3 % Costes indirectos	14,25	
			489,28
	5.3. Puertas interiores		
5.3.1.	Ud. Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.		
	Materiales	125,47	
	Mano de obra	8,03	
	2% Costes directos complementarios	2,67	
	3 % Costes indirectos	4,08	
			140,25

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
5.3.2.	Ud. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con fresno, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.		
	Materiales	205,63	
	Mano de obra	36,27	
	2% Costes directos complementarios	4,84	
	3 % Costes indirectos	7,40	
			254,14
	5.4. Puertas de uso industrial		
5.4.1.	m^2 Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.		
	Materiales	334,02	
	Mano de obra	30,31	
	2% Costes directos complementarios	7,29	
	3 % Costes indirectos	11,15	
			382,76
5.4.2.	Ud. Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).		
	Materiales	2.856,67	
	Mano de obra	583,85	
	2% Costes directos complementarios	68,81	
	3 % Costes indirectos	105,28	
			3.614,61
	5.5. Vidrios		
5.5.1.	m^2 Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 “GUARDIAN GLASS”, conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m^2; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m^2.		
	Materiales	63,53	
	Mano de obra	14,46	
	2% Costes directos complementarios	1,56	
	3 % Costes indirectos	2,39	
			81,93

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
5.5.2.	m² Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².		
	Materiales	68,33	
	Mano de obra	14,46	
	2% Costes directos complementarios	1,66	
	3 % Costes indirectos	2,53	
			86,97
	6. Remates y ayudas		
	6.1. Ayudas de albañilería		
6.1.1.	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes.		
	Materiales	3,38	
	Equipos y maquinaria	0,14	
	Mano de obra	4,81	
	2% costes directos de materiales	0,17	
	3 % Costes indirectos	0,25	
			8,74
6.1.2.	m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.		
	Materiales	3,38	
	Equipos y maquinaria	0,14	
	Mano de obra	1,46	
	2% costes directos de materiales	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,28

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
	7. Instalaciones		
	7.1. Calefacción, refrigeración y A.C.S.		
7.1.1.	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH) y recubrimiento exterior de polímero con micropartículas metálicas, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	Materiales	9,14	
	Mano de obra	4,39	
	2% Costes directos complementarios	0,27	
	3 % Costes indirectos	0,41	
			14,22
7.1.2.	Ud. Bomba de calor aire-agua, para calefacción y refrigeración, potencia frigorífica nominal de 16,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 18,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 111,3 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 2,82 m³/h, caudal de aire nominal de 6500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 74,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-407C, para instalación en interior. Incluso elementos antivibratorios de suelo.		
	Materiales	7.829,64	
	Mano de obra	359,85	
	2% Costes directos complementarios	163,79	
	3 % Costes indirectos	250,60	
			8.603,88
7.1.3.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 522,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	124,16	
	Mano de obra	20,36	
	2% Costes directos complementarios	2,89	
	3 % Costes indirectos	4,42	
			151,83

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
7.1.4.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 597,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	136,12	
	Mano de obra	22,37	
	2% Costes directos complementarios	3,17	
	3 % Costes indirectos	4,85	
			166,51
7.1.5.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 448,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	112,20	
	Mano de obra	18,39	
	2% Costes directos complementarios	2,61	
	3 % Costes indirectos	4,00	
			137,19
7.1.6.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 298,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 4 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	88,28	
	Mano de obra	14,39	
	2% Costes directos complementarios	2,05	
	3 % Costes indirectos	3,14	
			107,87
7.1.7.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 373,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	100,24	
	Mano de obra	16,40	
	2% Costes directos complementarios	2,33	
	3 % Costes indirectos	3,57	
			118,43

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
7.1.8.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 747 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	160,04	
	Mano de obra	26,32	
	2% Costes directos complementarios	3,72	
	3 % Costes indirectos	5,70	
			195,79
7.1.9.	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 672,3 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	148,08	
	Mano de obra	24,34	
	2% Costes directos complementarios	3,45	
	3 % Costes indirectos	5,28	
			181,15
7.1.10	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 149,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 2 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	64,36	
	Mano de obra	10,44	
	2% Costes directos complementarios	1,50	
	3 % Costes indirectos	2,29	
			78,59
7.1.11	Ud. Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 224,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	Materiales	76,32	
	Mano de obra	12,42	
	2% Costes directos complementarios	1,77	
	3 % Costes indirectos	2,72	
			93,23

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
	7.2. Eléctricas		
7.2.1.	Ud. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 213 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².		
	Materiales	795,21	
	Mano de obra	255,81	
	2% Costes directos complementarios	21,02	
	3 % Costes indirectos	32,16	
			1.104,20
7.2.2.	m Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	Materiales	1,53	
	Mano de obra	1,95	
	2% Costes directos complementarios	0,07	
	3 % Costes indirectos	0,11	
			3,66
7.2.3.	m Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.		
	Materiales	0,38	
	Mano de obra	0,72	
	2% Costes directos complementarios	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,16
7.2.4.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	5,78	
	Mano de obra	2,01	
	2% Costes directos complementarios	0,16	
	3 % Costes indirectos	0,24	
			8,19
7.2.5.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción		
	Materiales	3,79	
	Mano de obra	2,01	
	2% Costes directos complementarios	0,12	
	3 % Costes indirectos	0,18	
			6,10

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
7.2.6.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 400 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	90,97	
	Mano de obra	7,98	
	2% Costes directos complementarios	1,08	
	3 % Costes indirectos	3,03	
			103,96
7.2.7.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	0,85	
	Mano de obra	0,60	
	2% Costes directos complementarios	0,03	
	3 % Costes indirectos	0,04	
			1,53
7.2.8	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	2,55	
	Mano de obra	1,62	
	2% Costes directos complementarios	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,37
7.2.9.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción		
	Materiales	0,48	
	Mano de obra	0,60	
	2% Costes directos complementarios	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,03	
			1,14
7.2.10.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	15,83	
	Mano de obra	3,59	
	2% Costes directos complementarios	0,39	
	3 % Costes indirectos	0,59	
			20,40

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
7.2.11.	M Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	7,93	
	Mano de obra	2,62	
	2% Costes directos complementarios	0,21	
	3 % Costes indirectos	0,32	
			11,08
7.2.12.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	1,20	
	Mano de obra	0,60	
	2% Costes directos complementarios	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			1,90
7.2.13.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	32,39	
	Mano de obra	4,60	
	2% Costes directos complementarios	0,74	
	3 % Costes indirectos	1,13	
			38,86
7.2.14.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	26,35	
	Mano de obra	4,60	
	2% Costes directos complementarios	0,62	
	3 % Costes indirectos	0,95	
			32,51
7.2.15.	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	Materiales	1,61	
	Mano de obra	1,62	
	2% Costes directos complementarios	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,10	
			3,39

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
7.2.16.	Ud. Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.		
	Materiales	1.093,26	
	Mano de obra	31,68	
	2% Costes directos complementarios	22,50	
	3 % Costes indirectos	34,42	
			1.181,86
7.2.17.	Ud. Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1600 A, con 2 fusibles de 800 A cada uno.		
	Materiales	1.774,12	
	Mano de obra	12,32	
	2% Costes directos complementarios	35,73	
	3 % Costes indirectos	54,67	
			1.876,83
7.2.18.	Ud. Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, con fusible T1.		
	Materiales	429,98	
	Mano de obra	14,39	
	2% Costes directos complementarios	8,89	
	3 % Costes indirectos	13,60	
			466,85
7.2.19.	Ud. Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, con fusible T00.		
	Materiales	270,49	
	Mano de obra	14,39	
	2% Costes directos complementarios	5,70	
	3 % Costes indirectos	8,72	
			299,29
7.2.20.	Ud. Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.		
	Materiales	65,30	
	Mano de obra	5,13	
	2% Costes directos complementarios	1,41	
	3 % Costes indirectos	2,16	73,99
7.2.21.	Ud. Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.		
	Materiales	39,70	
	Mano de obra	5,13	
	2% Costes directos complementarios	0,90	
	3 % Costes indirectos	1,37	
			47,09

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
7.2.22.	Ud. Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	 20,40 5,13 0,51 0,78	 26,82
7.2.23.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	 231,33 5,13 4,73 7,24	 248,42
7.2.24.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 50 kA, curva MA. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	 268,12 5,13 5,46 8,36	 287,04
7.2.25.	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 400 A, poder de corte 70 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	 2.620,59 14,39 52,70 80,63	 2.768,31
7.2.26.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	 316,19 12,32 6,57 10,05	 345,13
7.2.27.	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In. *Materiales* *Mano de obra* *2% Costes directos complementarios* *3 % Costes indirectos*	 366,99 12,32 7,59 11,61	 398,50

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
7.2.28.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 2,5 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	Materiales	180,85	
	Mano de obra	4,13	
	2% Costes directos complementarios	3,72	
	3 % Costes indirectos	5,69	
			195,39
7.2.29.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	Materiales	269,13	
	Mano de obra	6,16	
	2% Costes directos complementarios	5,51	
	3 % Costes indirectos	8,42	
			289,22
7.2.30.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	Materiales	266,54	
	Mano de obra	6,16	
	2% Costes directos complementarios	5,45	
	3 % Costes indirectos	8,34	
			286,50
7.2.31.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	Materiales	189,71	
	Mano de obra	5,13	
	2% Costes directos complementarios	3,90	
	3 % Costes indirectos	5,96	
			204,69
7.2.32.	Ud. Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	Materiales	282,31	
	Mano de obra	6,16	
	2% Costes directos complementarios	5,77	
	3 % Costes indirectos	8,83	
			303,07
7.2.33.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	Materiales	179,09	
	Mano de obra	5,13	
	2% Costes directos complementarios	3,68	
	3 % Costes indirectos	5,64	
			193,54
7.2.34.	Ud. Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.		
	Materiales	423,18	
	Mano de obra	12,32	
	2% Costes directos complementarios	8,71	
	3 % Costes indirectos	13,33	
			457,54

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
7.2.35.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	Materiales	180,95	
	Mano de obra	5,13	
	2% Costes directos complementarios	3,72	
	3 % Costes indirectos	5,69	
			195,39
7.2.36.	Ud. Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 6,3 A, poder de corte 25 kA, curva MA.		
	Materiales	180,95	
	Mano de obra	5,13	
	2% Costes directos complementarios	3,72	
	3 % Costes indirectos	5,69	
			195,39
	7.3. Fontanería		
7.3.1.	m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.		
	Materiales	5,81	
	Equipos y maquinaria	1,39	
	Mano de obra	27,26	
	2% Costes directos complementarios	0,69	
	3 % Costes indirectos	1,05	
			36,20
7.3.2.	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.		
	Materiales	3,18	
	Mano de obra	1,62	
	2% Costes directos complementarios	0,10	
	3 % Costes indirectos	0,15	
			5,03
7.3.3.	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.		
	Materiales	5,10	
	Mano de obra	2,01	
	2% Costes directos complementarios	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,22	
			7,48

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
7.3.4.	Ud. Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.		
	Materiales	406,78	
	Mano de obra	14,39	
	2% Costes directos complementarios	8,42	
	3 % Costes indirectos	12,89	
			429,11
7.3.5.	Ud. Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.		
	Materiales	138,81	
	Mano de obra	198,08	
	2% Costes directos complementarios	6,74	
	3 % Costes indirectos	10,31	
			337,07
7.3.6.	Ud. Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones		
	Materiales	137,49	
	Mano de obra	148,95	
	2% Costes directos complementarios	5,74	
	3 % Costes indirectos	8,78	
			301,46
7.3.7.	Ud. Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones		
	Materiales	237,32	
	Mano de obra	364,20	
	2% Costes directos complementarios	12,03	
	3 % Costes indirectos	18,41	
			631,97

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
7.3.8.	Ud. Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.		
	Materiales	124,05	
	Mano de obra	180,14	
	2% Costes directos complementarios	6,08	
	3 % Costes indirectos	9,31	
			326,19
7.3.9.	Ud. Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.		
	Materiales	105,22	
	Mano de obra	127,91	
	2% Costes directos complementarios	4,66	
	3 % Costes indirectos	7,13	
			244,92
7.3.10.	Ud. Grifo de latón para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 3/4” de diámetro.		
	Materiales	13,58	
	Mano de obra	3,99	
	2% Costes directos complementarios	0,35	
	3 % Costes indirectos	0,54	
			18,46
7.3.11.	Ud. Válvula de retención de latón para roscar de 3/4”.		
	Materiales	8,14	
	Mano de obra	6,01	
	2% Costes directos complementarios	0,28	
	3 % Costes indirectos	0,43	
			14,86
7.3.12.	Ud. Válvula de retención de latón para roscar de 1”.		
	Materiales	9,73	
	Mano de obra	6,01	
	2% Costes directos complementarios	0,31	
	3 % Costes indirectos	0,48	
			16,53

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	7.4. Iluminación		
7.4.1.	Ud. Luminaria LED exterior, 39 W, 4.500 lumens, 2700 K, 99,9 lm/W.		
	Materiales	53,17	
	Mano de obra	10,00	
	2% Costes directos complementarios	1,26	
	3 % Costes indirectos	1,93	
			66,36
7.4.2.	Ud. Luminaria LED interior cuadrada, 34,5 W, 3.600 lumens, 3000 K, 104,2 lm/W.		
	Materiales	68,28	
	Mano de obra	6,01	
	2% Costes directos complementarios	1,49	
	3 % Costes indirectos	2,27	78,05
7.4.3.	Ud. Luminaria LED interior redonda, 11,6 W, 840 lumens, 3000 K, 72,4 lm/W.		
	Materiales	157,08	
	Mano de obra	12,01	
	2% Costes directos complementarios	3,38	
	3 % Costes indirectos	5,17	
			177,65
7.4.4.	Ud. Luminaria LED interior redonda, 18,8 W, 1700 lumens, 3000 K, 90,4 lm/W.		
	Materiales	172,58	
	Mano de obra	12,01	
	2% Costes directos complementarios	3,69	
	3 % Costes indirectos	5,65	
			193,93
7.4.5.	Ud. Luminaria LED interior redonda, 12,3 W, 1280 lumens, 3000 K, 104,2 lm/W.		
	Materiales	144,16	
	Mano de obra	12,01	
	2% Costes directos complementarios	3,12	
	3 % Costes indirectos	4,78	
			164,07
7.4.6.	Ud. Luminaria LED interior tipo fluorescente, 16,4 W, 2300 lumens, 4000 K, 140,2 lm/W.		
	Materiales	400,57	
	Mano de obra	12,01	
	2% Costes directos complementarios	8,25	
	3 % Costes indirectos	12,63	
			433,46
7.4.7.	Ud. Luminaria LED interior tipo fluorescente, 31,5 W, 4200 lumens, 4000 K, 133,2 lm/W		
	Materiales	479,48	
	Mano de obra	12,01	
	2% Costes directos complementarios	9,83	
	3 % Costes indirectos	15,04	
			516,36

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	7.5. Contra incendios		
7.5.1.	Ud. Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.		
	Materiales	336,19	
	Mano de obra	80,09	
	2% Costes directos complementarios	8,33	
	3 % Costes indirectos	12,74	
			437,35
7.5.2.	Ud. Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.		
	Materiales	12,89	
	Mano de obra	19,95	
	2% Costes directos complementarios	0,66	
	3 % Costes indirectos	1,01	
			34,51
7.5.3.	Ud. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
	Materiales	5,92	
	Mano de obra	5,67	
	2% Costes directos complementarios	0,23	
	3 % Costes indirectos	0,35	
			12,18
7.5.4.	Ud. Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.		
	Materiales	9,12	
	Mano de obra	5,67	
	2% Costes directos complementarios	0,30	
	3 % Costes indirectos	0,45	
			15,54
7.5.5.	Ud. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34ª-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
	Materiales	47,85	
	Mano de obra	8,50	
	2% Costes directos complementarios	1,13	
	3 % Costes indirectos	1,72	
			59,20

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	7.6. Evacuación de aguas		
7.6.1.	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	Materiales	4,77	
	Mano de obra	2,74	
	2% Costes directos complementarios	0,15	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,90
7.6.2.	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color arena.		
	Materiales	7,26	
	Mano de obra	7,96	
	2% Costes directos complementarios	0,30	
	3 % Costes indirectos	0,47	
			15,99
7.6.3.	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Materiales	5,67	
	Mano de obra	3,03	
	2% Costes directos complementarios	0,17	
	3 % Costes indirectos	0,27	
			9,15
7.6.4.	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Materiales	6,96	
	Mano de obra	3,62	
	2% Costes directos complementarios	0,21	
	3 % Costes indirectos	0,32	
			11,11
7.6.5.	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Materiales	18,90	
	Mano de obra	9,09	
	2% Costes directos complementarios	0,56	
	3 % Costes indirectos	0,86	
			29,40
7.6.6.	m Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
	Materiales	61,75	
	Mano de obra	13,62	
	2% Costes directos complementarios	1,51	
	3 % Costes indirectos	2,31	
			76,43

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	7.7. Ventilación		
7.7.1.	Ud. Abertura mixta, de admisión y extracción directa a través de cerramiento de fachada compuesta por rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.		
	Materiales	362,66	
	Mano de obra	19,33	
	2% Costes directos complementarios	7,64	
	3 % Costes indirectos	11,69	
			401,32
	7.8. Compresor		
7.8.1.	Ud. Compresor de aire 10 bar presión máxima, 15 kW.		
	Sin descomposición	2.874,39	
	2% Costes directos complementarios	57,49	
	3 % Costes indirectos	87,96	
			3.019,83
	8. Aislamientos e impermeabilizaciones		
	8.1. Aislamientos térmicos		
8.1.1.	m^2 Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.		
	Materiales	9,36	
	Mano de obra	6,09	
	2% Costes directos complementarios	0,31	
	3 % Costes indirectos	0,47	
			16,23
8.1.2.	m^2 Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con espuma de poliuretano, sobre distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.		
	Materiales	7,93	
	Mano de obra	0,97	
	2% Costes directos complementarios	0,18	
	3 % Costes indirectos	0,27	
			9,35

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	9. Cubiertas		
	9.1. Componentes de cubiertas inclinadas		
9.1.1.	m^2 Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m^3 y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 30,6 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.		
	Materiales	56,88	
	Mano de obra	3,22	
	2% Costes directos complementarios	1,20	
	3 % Costes indirectos	1,85	
			63,14
	10. Revestimientos y trasdosados		
	10.1. Morteros y revestimientos acrílicos		
10.1.1.	m^2 Revestimiento decorativo en fachadas, con mortero de naturaleza sintético mineral, de 2 a 3 mm de espesor, color Marfil, acabado gota.		
	Materiales	13,08	
	Mano de obra	6,04	
	2% Costes directos complementarios	0,38	
	3 % Costes indirectos	0,58	
			20,08
	10.2. Morteros industriales para revoco y enlucido		
10.2.1.	m^2 Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.		
	Materiales	4,79	
	Mano de obra	14,89	
	2% Costes directos complementarios	0,39	
	3 % Costes indirectos	0,60	
			20,67

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	10.3. De piezas rígidas en paramentos verticales		
10.3.1.	m^2 Revestimiento interior con piezas de gran formato de azulejo, de 200x400 mm, color blanco, acabado brillante, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante doble encolado con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.		
	Materiales	21,16	
	Mano de obra	11,77	
	2% Costes directos complementarios	0,66	
	3 % Costes indirectos	1,01	
			34,58
	10.4. Pavimentos		
10.4.1.	m^2 Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT – C20 – F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
	Materiales	4,02	
	Mano de obra	3,56	
	2% Costes directos complementarios	0,15	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,96
10.4.2.	m^2 Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Bib, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.		
	Materiales	22,19	
	Mano de obra	12,62	
	2% Costes directos complementarios	0,70	
	3 % Costes indirectos	1,07	
			35,10
10.4.3.	m Rodapié de gres esmaltado, de 80 cm, gama media. COLOCACIÓN: en capa fina, con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, gris. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.		
	Materiales	3,39	
	Mano de obra	3,64	
	2% Costes directos complementarios	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,38

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	10.5. Falsos techos en interiores		
10.5.1.	m² Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.		
	Materiales	9,70	
	Mano de obra	9,06	
	2% Costes directos complementarios	0,38	
	3 % Costes indirectos	0,57	
			18,84
	11. Señalización y equipamiento		
	11.1. Aparatos sanitarios		
11.1.1.	Ud. Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	Materiales	172,20	
	Mano de obra	24,93	
	2% Costes directos complementarios	3,94	
	3 % Costes indirectos	6,03	
			200,25
11.1.2.	Ud. Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
	Materiales	488,26	
	Mano de obra	33,24	
	2% Costes directos complementarios	10,43	
	3 % Costes indirectos	15,96	
			547,89
11.1.3.	Ud. Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.		
	Materiales	264,51	
	Mano de obra	31,15	
	2% Costes directos complementarios	5,91	
	3 % Costes indirectos	9,05	
			310,62
11.1.4.	Ud. Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	Materiales	138,66	
	Mano de obra	22,84	
	2% Costes directos complementarios	3,23	
	3 % Costes indirectos	4,94	
			169,67

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	11.2. Baños		
11.2.1.	Ud. Dosificador de jabón líquido electrónico con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco, de 270x110x110 mm, con cierre mediante cerradura y llave.		
	Materiales	168,11	
	Mano de obra	3,99	
	2% Costes directos complementarios	3,44	
	3 % Costes indirectos	5,27	180,81
11.2.2.	Ud. Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 400 toallitas, plegadas en C.		
	Materiales	50,04	
	Mano de obra	2,99	
	2% Costes directos complementarios	1,06	
	3 % Costes indirectos	1,62	53,99
11.2.3.	Ud. Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.		
	Materiales	33,72	
	Mano de obra	2,99	
	2% Costes directos complementarios	0,73	
	3 % Costes indirectos	1,12	37,34
11.2.4.	Ud. Espejo sin moldura rectangular 80x60.		
	Materiales	19,22	
	2% Costes directos complementarios	0,38	
	3 % Costes indirectos	0,59	20,19
11.2.5.	Ud. Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.		
	Materiales	43,97	
	Mano de obra	1,00	
	2% Costes directos complementarios	0,90	
	3 % Costes indirectos	1,38	47,25
11.2.6.	Ud. Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.		
	Materiales	727,71	
	Mano de obra	3,99	
	2% Costes directos complementarios	14,63	
	3 % Costes indirectos	22,39	768,72

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	11.3. Grifería		
11.3.1.	Ud. Grifería electrónica Tecnología Sensia "PRESTO IBÉRICA" formada por grifo electrónico con accionamiento de la descarga por infrarrojos, para lavabo, serie Sensia, modelo Prestorizon LM 52037 "PRESTO IBÉRICA", acabado cromado, con caño fijo, limitador de caudal a 6 l/min, fijación rápida, alimentación por transformador 230/12 V. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, transformador 230/12 V, electroválvula, dos válvulas antirretorno y dos llaves de paso.		
	Materiales	492,60	
	Mano de obra	10,38	
	2% Costes directos complementarios	10,06	
	3 % Costes indirectos	15,39	
			528,43
11.3.2.	Ud. Equipo de ducha, formado por ducha teléfono, acabado cromado, con dos tipos de chorro (Rain y Jet), con limitador de caudal a 5,7 l/min, aro protector de silicona con tecnología ShockProof y sistema antical, barra soporte, de 60 cm de longitud, acabado cromado, con elemento deslizante para ajuste en altura y flexo de ducha de 1,75 m de longitud. Incluso elementos de fijación y juntas elásticas.		
	Materiales	59,94	
	Mano de obra	4,15	
	2% Costes directos complementarios	1,28	
	3 % Costes indirectos	1,96	
			67,34
11.3.3.	Ud. Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso		
	Materiales	83,48	
	Mano de obra	10,38	
	2% Costes directos complementarios	1,88	
	3 % Costes indirectos	2,87	
			98,61
	11.4. Cocinas y galerías		
11.4.1.	Ud. Lavavajillas independiente, de 449 mm de anchura, 845 mm de altura y 600 mm de profundidad, color blanco, con capacidad para 10 cubiertos, consumo de energía por 100 ciclos del programa Eco 76 kWh, consumo de agua del programa Eco 9,5 l, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo B.		
	Materiales	523,24	
	Mano de obra	10,46	
	2% Costes directos complementarios	10,67	
	3 % Costes indirectos	16,33	
			560,70

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
11.4.2.	Ud. Frigorífico de una puerta, de 600 mm de anchura, 1860 mm de altura y 650 mm de profundidad, acabado cromado mate, capacidad de los compartimentos del frigorífico 346 l, consumo de energía anual 116 kWh, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo C.		
	Materiales	726,44	
	Mano de obra	6,26	
	2% Costes directos complementarios	14,65	
	3 % Costes indirectos	22,42	
			769,78
11.4.3.	Ud. Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 700x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.		
	Materiales	285,41	
	Mano de obra	24,96	
	2% Costes directos complementarios	6,21	
	3 % Costes indirectos	9,50	
			326,07
11.4.4.	Ud. Mobiliario completo en cocina compuesto por 2,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina		
	Materiales	1.552,63	
	Mano de obra	78,29	
	2% Costes directos complementarios	32,62	
	3 % Costes indirectos	49,91	
			1.713,44

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
11.4.5.	Ud. Mobiliario completo en cocina compuesto por 3 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina.		
	Materiales	1.863,15	
	Mano de obra	93,93	
	2% Costes directos complementarios	39,14	
	3 % Costes indirectos	59,89	
			2.056,11
	11.5. Encimeras		
11.5.1.	Ud. Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 300x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.		
	Materiales	406,59	
	Mano de obra	33,13	
	2% Costes directos complementarios	8,79	
	3 % Costes indirectos	13,46	
			441,96
11.5.2.	Ud. Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 250x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.		
	Materiales	341,49	
	Mano de obra	27,69	
	2% Costes directos complementarios	7,38	
	3 % Costes indirectos	11,30	
			387,86
	11.6. Vestuarios		
11.6.1.	Ud. Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.		
	Materiales	192,43	
	Mano de obra	8,20	
	2% Costes directos complementarios	4,01	
	3 % Costes indirectos	6,14	
			210,77

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
11.6.2.	Ud. Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.		
	Materiales	116,47	
	Mano de obra	8,20	
	2% Costes directos complementarios	2,49	
	3 % Costes indirectos	3,81	
			130,97
11.6.3.	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 2 laterales de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.		
	Materiales	785,14	
	Mano de obra	8,20	
	2% Costes directos complementarios	15,87	
	3 % Costes indirectos	24,28	
			833,47
11.6.4.	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.		
	Materiales	287,85	
	Mano de obra	16,38	
	2% Costes directos complementarios	6,08	
	3 % Costes indirectos	9,31	
			319,63
	12. Urbanización interior de la parcela		
	12.1. Alcantarillado		
12.1.1.	m Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de anchura y 98 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase B-125 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124.		
	Materiales	120,15	
	Mano de obra	12,61	
	2% Costes directos complementarios	2,66	
	3 % Costes indirectos	4,06	
			139,47
12.1.2.	Ud. Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.		
	Materiales	521,90	
	Equipos y maquinaria	11,19	
	Mano de obra	221,77	
	2% Costes directos complementarios	15,10	
	3 % Costes indirectos	23,10	
			793,22

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
	12.2. Cerramientos exteriores		
12.2.1.	m Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 0,5 m de altura y de 10 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	Materiales	11,03	
	Equipos y maquinaria	0,05	
	Mano de obra	10,80	
	2% Costes directos complementarios	0,44	
	3 % Costes indirectos	0,67	22,39
12.2.2.	m Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x1,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.		
	Materiales	72,67	
	Mano de obra	5,68	
	2% Costes directos complementarios	1,55	
	3 % Costes indirectos	2,37	81,27
12.2.3.	Ud. Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios		
	Materiales	3.890,82	
	Mano de obra	381,77	
	2% Costes directos complementarios	85,45	
	3 % Costes indirectos	130,74	4.488,79
12.2.4.	Ud. Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 150x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.		
	Materiales	1.247,96	
	Mano de obra	91,65	
	2% Costes directos complementarios	26,79	
	3 % Costes indirectos	40,99	1.407,38

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	12.3. Pavimentos exteriores		
12.3.1.	m^2 Pavimento continuo exterior de hormigón con adición de fibras, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/P/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m^3, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m^2, espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón.		
	Materiales	15,04	
	Equipos y maquinaria	3,25	
	Mano de obra	11,58	
	2% Costes directos complementarios	0,60	
	3 % Costes indirectos	0,91	31,38
	12.4. Mobiliario urbano		
12.4.1.	Ud. Papelera de acero electrocincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color, dimensiones totales 1000x360x320, con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/X0. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo.		
	Materiales	149,41	
	Mano de obra	10,03	
	2% Costes directos complementarios	3,19	
	3 % Costes indirectos	4,88	167,51
	13. Gestión de residuos		
	13.1. Gestión de tierras		
13.1.1.	m3 Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.		
	Equipos y maquinaria	4,80	
	2% Costes directos complementarios	0,10	
	3 % Costes indirectos	0,15	5,04
13.1.2.	m^3 Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	Equipos y maquinaria	2,17	
	2% Costes directos complementarios	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,07	2,27

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	13.2. Gestión de residuos inertes		
13.2.1.	m^3 Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.		
	Equipos y maquinaria	7,05	
	2% Costes directos complementarios	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,22	7,41
13.2.2.	m^3 Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.		
	Equipos y maquinaria	16,68	
	2% Costes directos complementarios	0,33	
	3 % Costes indirectos	0,51	17,52
	14. Control de calidad y ensayos		
	14.1. Estudios geotécnicos		
14.1.1.	Ud. Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.		
	Materiales	1.750,00	
	Equipos y maquinaria	98,82	
	2% Costes directos complementarios	36,98	
	3 % Costes indirectos	56,57	1.942,38
	15. Seguridad y salud		
	15.1. Sistemas de protección colectiva		
15.1.1.	Ud. Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposicion	1.000,00	
	3 % Costes indirectos	30,00	1.030,00
15.1.2.	Ud. Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposición	1.000,00	
	3 % Costes indirectos	30,00	1.030,00

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
	15.2. Formación		
15.2.1.	Ud. Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.		
	Materiales	161,51	
	2% Costes directos complementarios	3,23	
	3 % Costes indirectos	4,94	
			169,69
15.2.2.	Ud. Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposición	500,00	
	3 % Costes indirectos	15,00	
			515,00
	15.3. Equipos de protección individual		
15.3.1.	Ud. Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	0,34	
	2% Costes directos complementarios	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,01	
			0,36
15.3.2.	Ud. Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.		
	Materiales	100,12	
	2% Costes directos complementarios	2,00	
	3 % Costes indirectos	3,06	
			105,19
15.3.3.	Ud. Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	1,89	
	2% Costes directos complementarios	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			1,99
15.3.4.	Ud. Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	1,31	
	2% Costes directos complementarios	0,03	
	3 % Costes indirectos	0,04	
			1,38

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
15.3.5.	Ud. Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.		
	Materiales	1,95	
	2% Costes directos complementarios	0,04	
	3 % Costes indirectos	0,06	2,05
15.3.6.	Ud. Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	2,78	
	2% Costes directos complementarios	0,06	
	3 % Costes indirectos	0,09	2,93
15.3.7.	Ud. Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	5,48	
	2% Costes directos complementarios	0,11	
	3 % Costes indirectos	0,17	5,76
15.3.8.	Ud. Mono de protección, amortizable en 10 usos.		
	Materiales	5,66	
	2% Costes directos complementarios	0,11	
	3 % Costes indirectos	0,17	5,94
	15.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar		
15.4.1.	Ud. Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.		
	Materiales	149,45	
	2% Costes directos complementarios	2,99	
	3 % Costes indirectos	4,57	157,01
15.4.2.	Ud. Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.		
	Materiales	602,63	
	2% Costes directos complementarios	12,05	
	3 % Costes indirectos	18,44	633,12
15.4.3.	Ud. Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.		
	Materiales	255,52	
	2% Costes directos complementarios	5,11	
	3 % Costes indirectos	7,82	268,45

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	**Total (€)**
15.4.4.	Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.		
	Materiales	200,53	
	2% Costes directos complementarios	4,01	
	3 % Costes indirectos	6,14	210,68
15.4.5.	Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.		
	Materiales	146,57	
	2% Costes directos complementarios	2,93	
	3 % Costes indirectos	4,49	153,99
	15.5. Señalización provisional de obras		
15.5.1.	Ud. Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 5 usos, fijado con bridas.		
	Materiales	3,38	
	Mano de obra	3,86	
	2% Costes directos complementarios	0,14	
	3 % Costes indirectos	0,22	7,60
15.5.2.	Ud. Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.		
	Materiales	1,05	
	Mano de obra	3,86	
	2% Costes directos complementarios	0,10	
	3 % Costes indirectos	0,15	5,15
15.5.3.	Ud. Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 5 usos, fijada con bridas		
	Materiales	1,02	
	Mano de obra	2,79	
	2% Costes directos complementarios	0,08	
	3 % Costes indirectos	0,12	4,13

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
15.5.4.	Ud. Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.		
	Materiales	1,37	
	Mano de obra	2,88	
	2% Costes directos complementarios	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,13	4,47
15.5.5.	Ud. Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.		
	Materiales	1,37	
	Mano de obra	2,88	
	2% Costes directos complementarios	0,09	
	3 % Costes indirectos	0,13	4,47
15.5.6.	Ud. Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
	Sin descomposición	100,00	
	3 % Costes indirectos	3,00	103,00
	16. Maquinaria y equipamiento		
	16.1. Material de oficina y sala descanso		
16.1.1.	Ud. Mesa de oficina, estructura metálica en negro con superficie de madera de roble.		
	Sin descomposición	179,00	179,00
16.1.2.	Ud. silla de oficina, respaldo ajustable, cómoda y robusta, en negro.		
	Sin descomposición	139,00	139,00
16.1.3.	Ud. Estantería, negro/madera, 254x55x190 cm.		
	Sin descomposición	375,00	375,00
16.1.4.	Ud. Armario con puertas, negro, 80x120 cm.		
	Sin descomposición	209,00	209,00
16.1.5.	Ud. Mesa y 4 sillas, blanco, 125 cm.		
	Sin descomposición	129,99	129,99
16.1.6.	Ud. Sofá 2 plazas.		
	Sin descomposición	169,00	169,00
16.1.7.	Ud. Mesa de reuniones planet 240 estructura blanca, 6-10 personas.		
	Sin descomposición	735,00	735,00
16.1.8.	Ud. Mostrador de recepción.		
	Sin descomposición	691,00	691,00

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
16.1.9.	Ud. Bancada sala de espera tapizada 3 asientos negro. *Sin descomposición*	428,00	428,00
16.1.10.	Ud. Ordenador portátil. *Sin descomposición*	863,55	863,55
16.1.11.	Ud. Monitores complementarios para ordenador. *Sin descomposición*	149,00	149,00
16.1.12.	Ud. Impresora multifunción laser color. *Sin descomposición*	678,00	678,00
16.2.1.	**16.2. Equipos varios** Ud. Transpaleta eléctrica para aplicaciones de baja intensidad, el transporte horizontal ligero ocasional y la elevación de cargas de hasta 1550 kg. *Sin descomposición*	2.573,00	2.573,00
16.2.2.	Ud. Carretilla 1200 kg de carga, 7 m de elevación, 10 km/h, 5 kW. *Sin descomposición*	9.700,00	9.700,00
16.3.1.	**16.3. Almacenaje** Ud. Modulo inicial estantería de paletización, ancho 1.850 mm, suelo +2 niveles, carga por palet 500 kg, altura 3 m. *Sin descomposición*	248,33	248,33
16.3.2.	Ud. Modulo 48xtensión estantería de paletización, ancho 1.850 mm, suelo +2 niveles, carga por palet 500 kg, altura 3 m. *Sin descomposición*	165,55	165,55
16.4.1.	**16.4. Maquinaria de limpieza** Ud. Fregadora de suelos lava y seca, deposito detergente 44 l, deposito recuperación 60 l, 24 V, anchura cepillo 53 cm. *Sin descomposición*	2.873,51	2.873,51
16.5.1.	**16.5. Recogida de residuos** Ud. Contenedor de residuos 660 L, 137x122,8x77,8 cm, diversos colores. *Sin descomposición*	289,00	289,00
16.6.1.	**16.6. Almacenaje en silos** Ud. Silo de 59 m^3, 3,79 m de diámetro, 11,59 m de alto. *Sin descomposición*	45.600,00	45,600,00
16.6.2.	Ud. Silo de 39 m^3, 3,79 m de diámetro, 10,99 m de alto. *Sin descomposición*	28.700,00	28.700,00

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
16.6.3.	Ud. Silo de 17 m3, 3,79 m de diámetro, 10,89 m de alto. *Sin descomposición*	13.500,00	13.500,00
	16.7. Maquinaria productiva		
16.7.1.	Ud. Mezcladora de ingredientes, 5,6 kW, carga de 560 l, velocidad del mezclador 1500 rpm. *Sin descomposición*	35.327,58	35.327,58
16.7.2.	Ud. Transportador de tornillo, 2,5 kW, 800 kg/h. *Sin descomposición*	18.520,00	18.520,00
16.7.3.	Ud. Extrusor de un tornillo, 68 kW, producción 200-250 kg/h, diámetro del tornillo 95 mm. *Sin descomposición*	264.520,00	264.520,00
16.7.4.	Ud. Extrusor de un tornillo, 82 kW, producción 300-500 kg/h, diámetro del tornillo 110 mm. *Sin descomposición*	297.310,00	297.310,00
16.7.5.	Ud. Cinta transportadora de altura regulable, 2,2 kW. *Sin descomposición*	19.315,75	19.315,75
16.7.6.	Ud. Sistema secador tambor, 30 kW, calefacción por infrarrojos. *Sin descomposición*	155.245,00	155.245,00
16.7.7.	Ud. Tambor de sabor con velocidad ajustable. *Sin descomposición*	72.333,33	72.333,33
16.7.8.	Ud. Dosificación de sabor, 12 kW, capacidad 150 l, velocidad regulable. *Sin descomposición*	100.240,00	100.240,00
16.7.9.	Ud. Enfriamiento, 15 kW, velocidad del tambor de enfriamiento ajustable. *Sin descomposición*	95.340,45	95.340,45
16.7.10	Ud. Envasado, 2 kW, anchura bolsa 50-350 mm, largo bolsa 50-450 mm, peso máximo por bolsa 1500 g, producción 60 bolsas/min. *Sin descomposición*	48.450,00	48.450,00
16.7.11.	Ud. Detector de metales, 0,2 kW, producción 30 m/min, máximo tamaño detección 400x120 mm, sensibilidad al hierro 0,8 mm, sensibilidad al acero 1,5 mm. *Sin descomposición*	25.000,00	25.000,00
16.7.12.	Ud. Estuchadora, 3,54 kW, 120 cartones por minuto, peso máximo 1200 g, dimensión mínima del estuche 120x20x20 mm, dimensión máxima del estuche 320x220x100 mm. *Sin descomposición*	62.247,99	62.247,99

N.º	Designación	Importe	
		Parcial (€)	Total (€)
16.7.13.	Ud. Encajadora, 4 kW, peso máximo 10 kg, productividad 15 ciclos/min. *Sin descomposición*	55.678,00	55.678,00
16.7.14.	Ud. Paletizadora, 6 kW, consumo de aire de 6 m^3/h, producción 6 u/min. *Sin descomposición*	19.599,00	19.599,00
16.7.15.	Ud. Bascula de suelo de capacidad hasta 600 kg con precisión de 0,01 kg, de dimensiones 1x1 m, con control digital. *Sin descomposición*	315,15	315,15
16.7.16.	Ud. Bascula de mesa digital de hasta 6 kg con precisión de 1 g, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos. *Sin descomposición*	95,00	95,00
16.7.17.	Ud. Instrumental variado de laboratorio *Sin descomposición*	650,00	650,00

Palencia, 5 de octubre del 2024



Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Adrián Torres del Blanco

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Capitulo N.º 1. Acondicionamiento del terreno

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1. Movimiento de tierras en edificación					
1.1.1.	m^2	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.			
		Total Ud.:	6.953,41	1,16	8.065,96
1.1.2.	m^3	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Zapatas.			
		Total Ud.:	83,50	6,17	515,20
1.1.3.	m^3	Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Para instalaciones.			
		Total Ud.:	35,00	26,87	940,45
		Total, subcapítulo 1.1. Movimientos de tierras en edificación:			**9.521,61**
1.2. Red de saneamiento horizontal					
1.2.1.	Ud.	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
		Total Ud.:	5,00	79,24	396,20
1.2.2.	Ud.	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
		Total Ud.:	17,00	151,69	2.578,73
1.2.3.	Ud.	Arqueta sifónica, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.			
		Total Ud.:	3,00	290,15	870,45
1.2.4.	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente.			
		Total m:	15,00	229,75	3.446,25
1.2.5.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 315 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios, registros, uniones, piezas especiales y lubricante para montaje.			
		Total m:	349,68	105,01	36.719,90

Capitulo N.º 1. Acondicionamiento del terreno

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.2.6.	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.			
		Total m:	10,12	23,98	242,68
1.2.7.	Ud.	Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.			
		Total Ud.:	27,00	26,87	725,49
1.2.8.	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 75 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 5,6 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m:	222,17	19,74	4.385,64
1.2.9.	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), de 90 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 6,7 mm de espesor, con extremo abocardado, para unión encolada. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m:	61,63	26,93	1.659,70
		Total subcapítulo 1.2. Red de saneamiento horizontal:			**50,998,04**
1.3. Nivelación					
1.3.1.	m^2	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.			
		Total m^2:	1.642,92	11,43	18.778,58
1.3.2.	m^2	Solera de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HRM-25/B/20/X0, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 50%, fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.			
		Total m^2:	1.642,92	14,91	24.495,94
		Total subcapítulo 1.3. Nivelación:			**43.274,52**
		Parcial N.º 1 Acondicionamiento del terreno:			**103.794,17**

Capitulo N.º 2. Cimentación

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1. Regularización					
2.1.1.	m^2	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 100%, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.			
		Total m^2:	1.642,92	11,94	19.616.46
		Total subcapítulo 2.1. Regularización:			**19.616,46**
2.2. Superficiales					
2.2.1.	m^3	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m^3. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.			
		Total m^3:	358,82	206,40	74.060,45
		Total subcapítulo 2.2. Superficiales:			**74.060,45**
2.3. Arriostramientos					
2.3.1.	m^3	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HRA-25/P/20/XC2, con un porcentaje máximo de áridos reciclados del 20%, fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m^3. Incluso alambre de atar, y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.			
		Total m^3:	122,30	223,47	27.330,38
		Total subcapítulo 2.3. Arriostramientos:			**27.330,38**
		Parcial N.º 2 Cimentación:			**121.007,29**

Capitulo N.º 3. Estructura

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1. Acero					
3.1.1.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series HEB, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total kg:	21.085,30	2,69	56.719,46
3.1.2.	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPE, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total kg:	15.627,15	2,71	42.349,58
3.1.3.	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 420x410 mm y espesor 25 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 20 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total Ud.:	10,00	130,72	1.307,20
3.1.4.	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 460x410 mm y espesor 30 mm, con 8 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total Ud.:	32,00	177,34	5.674,88
3.1.5.	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x590 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 33 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total Ud.:	6,00	312,97	1.877,82
3.1.6.	Ud.	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 600x570 mm y espesor 35 mm, con 12 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 41 cm de longitud total. El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.			
		Total Ud.:	8,00	306,10	2.448,80
		Total subcapítulo 3.1. Acero:			**110.377,74**
		Parcial N.º 3 Estructura:			**110.377,74**

Capitulo N.º 4. Fachada y particiones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1. Fabrica estructural					
4.1.1.	m^2	Muro de carga de 19 cm de espesor de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x19 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales tales como medios bloques, bloques de esquina y bloques de terminación. El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.			
		Total m^2:	1.685,00	30,53	51.443,05
4.1.2.	m^2	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.			
		Total m^2:	1.367,34	6,16	8.422,81
4.1.3.	m^2	Hoja interior de medianera de dos hojas, de 7 cm de espesor, de fábrica de ladrillo cerámico hueco, para revestir, 24x11x7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
		Total m^2:	721,10	21,82	15.734,40
4.1.4.	m^2	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, acabado mate, textura lisa, diluidas con un 15% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica reguladora de la absorción, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura.			
		Total m^2:	1.200,90	6,37	7.649,73
		Total subcapítulo 4.1. Fabrica estructural:			**83.249,99**
		Parcial N.º 4 Fachada y particiones:			**83.249,99**

Capitulo N.º 5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1. Carpintería					
5.1.1.	Ud.	Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2200x700 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.			
		Total Ud.:	13,00	107,60	1.398,80
5.1.2.	Ud.	Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 2400x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.			
		Total Ud.:	12,00	631,02	7.572,24
5.1.3.	Ud.	Ventana de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.			
		Total Ud.:	1,00	578,88	578,88
5.1.4.	Ud.	Ventanal fijo de PVC, serie A84 Passivhaus "CORTIZO", dimensiones 2000x1200 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 84 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 0,76 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 56 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.			
		Total Ud.:	6,00	115,49	692,94
5.1.5.	Ud.	Mosquitera fija de 1200 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.			
		Total Ud.:	24,00	65,72	1.577,28
5.1.6.	Ud.	Mosquitera fija de 1800 mm de anchura y 1200 mm de altura, formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos, colocada con fijaciones mecánicas en la cara exterior de la carpintería. Incluso sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra.			
		Total Ud.:	1,00	81,79	81,79
		Total subcapítulo 5.1. Carpintería:			**11,901,93**

Capitulo N.º 5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.2. Puertas de entrada a vivienda					
5.2.1.	Ud.	Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 80x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.			
		Total Ud.:	1,00	439,88	439,88
5.2.2.	Ud.	Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 100x210 cm y una hoja fija de 120x210 cm, compuesta por: cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia para apertura y cierre automático en caso de corte del suministro eléctrico, de aluminio lacado, color blanco, dos detectores de presencia por radiofrecuencia, célula fotoeléctrica de seguridad y panel de control con cuatro modos de funcionamiento seleccionables; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno.			
		Total Ud.:	1,00	2.337,95	2.337,95
5.2.3.	Ud.	Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.			
		Total Ud.:	1,00	489,28	489,28
		Total subcapítulo 5.2. Puertas de entrada a vivienda:			**3.267,11**
5.3. Puertas interiores					
5.3.1.	Ud.	Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 800x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, sin premarco. Incluso patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento.			
		Total Ud.:	9,00	140,25	1.262,25
5.3.2.	Ud.	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con fresno, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de fresno de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.			
		Total Ud.:	11,00	254,14	2.795,54
		Total subcapítulo 5.3. Puertas interiores:			**4.057,79**
5.4. Puertas de uso industrial					
5.4.1.	m^2	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.			
		Total m^2:	18,90	382,76	7.234,16
5.4.2.	Ud.	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).			
		Total Ud.:	3,00	3.614,61	10.470,00
		Total subcapítulo 5.4. Puertas de uso industrial:			**10.843,83**

Capitulo N.º 5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.5. Vidrios					
5.5.1.	m^2	Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m².			
		Total m^2:	22,18	81,93	1.817,21
5.5.2.	m^2	Triple acristalamiento Guardian Sun 4/(16 aire)/Guardian Extraclear 4/(16 aire)/Guardian Sun 4 "GUARDIAN GLASS", conjunto formado por vidrio exterior Guardian Sun de 4 mm, con capa de control solar y baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio Guardian Extraclear de 4 mm y vidrio interior Climaguard Premium 2 de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m²; 44 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona neutra incolora compatible con el material soporte, en la cara exterior, y con perfil continuo de neopreno en la cara interior, para hojas de vidrio de superficie entre 2 y 3 m².			
		Total m^2:	48,96	86,97	4.258,05
		Total subcapítulo 5.5. Vidrios:			**6.075,26**
		Parcial N.º 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares:			**35.899,96**

Capitulo N.º 6. Remates y ayudas

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1. Ayudas de albañilería					
6.1.1.	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica formada por: puesta a tierra, red de equipotencialidad, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y red de distribución interior, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes.			
		Total m²:	200,00	8,74	1.748,00
6.1.2.	m²	Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de fontanería formada por: acometida, tubo de alimentación, batería de contadores, grupo de presión, depósito, montantes, instalación interior, cualquier otro elemento componente de la instalación, accesorios y piezas especiales, con un grado de complejidad medio, en edificio de otros usos, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.			
		Total m²:	200,00	6,28	1.256,00
		Total subcapítulo 6.1. Ayudas de albañilería:			**3.004,00**
		Parcial N.º 6 Remates y ayudas:			**3.004,00**

Capitulo N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1. Calefacción, refrigeración y A.C.S.					
7.1.1.	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) con barrera de oxígeno (EVOH) y recubrimiento exterior de polímero con micropartículas metálicas, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m:	49,97	14,22	710,57
7.1.2.	Ud.	Bomba de calor aire-agua, para calefacción y refrigeración, potencia frigorífica nominal de 16,4 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 18,5 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 50°C, salto térmico: 5°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 12 l, presión nominal disponible de 111,3 kPa) y depósito de inercia de 30 l, caudal de agua nominal de 2,82 m³/h, caudal de aire nominal de 6500 m³/h, presión de aire nominal de 68,67 Pa y potencia sonora de 74,4 dBA; con presostato diferencial de caudal, filtro, termomanómetros, válvula de seguridad tarada a 4 bar y purgador automático de aire, con refrigerante R-407C, para instalación en interior. Incluso elementos antivibratorios de suelo.			
		Total Ud.:	1,00	8.603,88	8.603,88
7.1.3.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 522,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	2,00	151,83	303,66
7.1.4.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 597,6 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	1,00	166,51	166,51
7.1.5.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 448,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	2,00	137,19	274,38
7.1.6.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 298,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 4 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	5,00	107,87	539,35
7.1.7.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 373,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	1,00	122,55	122,55

Capitulo N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.8.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 747 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 10 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	2,00	195,79	391,58
7.1.9.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 672,3 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 9 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	1,00	181,58	181,58
7.1.10.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 149,4 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 2 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	1,00	78,59	78,59
7.1.11.	Ud.	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 224,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 425 mm de altura, con frontal plano, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Total Ud.:	1,00	93,23	93,23
		Total subcapítulo 7.1. Calefacción, refrigeración y A.C.S.:			**11.456,88**
7.2. Eléctricas					
7.2.1.	Ud.	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 213 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².			
		Total Ud.:	1,00	1.104,20	1.104,20
7.2.2.	m	Canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación fija en superficie. Incluso accesorios y piezas especiales.			
		Total m:	1.233,49	3,66	4.514,57
7.2.3.	m	Canalización de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP545. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica.			
		Total m:	357,25	1,16	414,41
7.2.4.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	71,00	8,19	581,49
7.2.5.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	41,10	6,10	250,71

Capitulo N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.2.6.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 415 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	22,99	103,96	2.390,04
7.2.7.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	23,46	1,53	35,89
7.2.8.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	475,25	4,37	2.076,84
7.2.9.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	833,24	1,14	949,89
7.2.10.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	10,74	20,40	219,10
7.2.11.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	69,09	11,08	765,52
7.2.12.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	3,54	1,90	6,73
7.2.13.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	6,37	38,86	247,54

Capitulo N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.2.14.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	7,60	32,51	247,08
7.2.15.	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.			
		Total m:	15,00	3,39	50,85
7.2.16.	Ud.	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
		Total Ud.:	1,00	1.181,86	1.181,86
7.2.17.	Ud.	Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1600 A, con 2 fusibles de 800 A cada uno.			
		Total Ud.:	1,00	1.876,83	1.876,83
7.2.18.	Ud.	Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, con fusible T1.			
		Total Ud.:	1,00	466,85	466,85
7.2.19.	Ud.	Seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, con fusible T00.			
		Total Ud.:	1,00	299,29	299,29
7.2.20.	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 100 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.			
		Total Ud.:	1,00	73,99	73,99
7.2.21.	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 63 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.			
		Total Ud.:	4,00	47,09	188,36
7.2.22.	Ud.	Interruptor-seccionador, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 32 A, tensión de aislamiento (Ui) 500 V, impulso de tensión máximo (Uimp) 4 kV, poder de apertura y cierre 3 x In, poder de corte 20 x In durante 0,1 s, intensidad de cortocircuito (Icw) 12 x In durante 1 s.			
		Total Ud.:	2,00	26,82	53,64
7.2.23.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	1,00	248,42	248,42
7.2.24.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 80 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	7,00	287,07	2.009,49
7.2.25.	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 400 A, poder de corte 70 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In			
		Total Ud.:	2,00	2.768,31	5.536,62

Capitulo N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.2.26.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 50 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	2,00	345,13	690,26
7.2.27.	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 100 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.			
		Total Ud.:	2,00	398,50	797,00
7.2.28.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 2,5 A, poder de corte 25 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	7,00	195,39	1.367,73
7.2.29.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	2,00	289,22	578,44
7.2.30.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	3,00	286,50	859,50
7.2.31.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	2,00	204,69	409,38
7.2.32.	Ud.	Interruptor automático magnético, tripolar (3P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	2,00	303,07	606,14
7.2.33.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 25 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	2,00	193,54	387,08
7.2.34.	Ud.	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tripolar (3P), intensidad nominal 125 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In.			
		Total Ud.:	1,00	457,54	457,54
7.2.35.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 4 A, poder de corte 25 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	3,00	195,39	586,17
7.2.36.	Ud.	Interruptor automático magnético, bipolar (2P), intensidad nominal 6,3 A, poder de corte 25 kA, curva MA.			
		Total Ud.:	5,00	195,39	976,95
		Total subcapítulo 7.2. Eléctricas:			**33.506,40**
7.3. Fontanería					
7.3.1.	m	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 75 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso, accesorios y piezas especiales.			
		Total m:	2,38	36,20	86,16
7.3.2.	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2,25 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.			
		Total m:	145,42	5,03	731,46
7.3.3.	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C.			
		Total m:	19,23	7,48	1143,84

Capitulo N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.3.4.	Ud.	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.			
		Total Ud.:	1,00	442,48	442,48
7.3.5.	Ud.	Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación para: lavadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.			
		Total Ud.:	3,00	353,94	1.061,82
7.3.6.	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.			
		Total Ud.:	2,00	301,46	602,92
7.3.7.	Ud.	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo doble, ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.			
		Total Ud.:	2,00	631,97	1.263,94
7.3.8.	Ud.	Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.			
		Total Ud.:	2,00	319,58	639,16
7.3.9.	Ud.	Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, realizada con tubo de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, metálicas, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones.			
		Total Ud.:	1,00	244,92	244,92
7.3.10.	Ud.	Grifo de latón para jardín o terraza, con racor de conexión a manguera, de 3/4" de diámetro.			
		Total Ud.:	4,00	18,46	73,84
7.3.11.	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 3/4".			
		Total Ud.:	4,00	14,86	59,44
7.3.12.	Ud.	Válvula de retención de latón para roscar de 1".			
		Total Ud.:	2,00	16,53	33,06
		Total subcapítulo 7.3. Fontanería:			**6.383,04**

Capitulo N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.4. Iluminación					
7.4.1.	Ud.	Luminaria LED exterior, 39 W, 4.500 lumens, 2700 K, 99,9 lm/W.			
		Total Ud.:	24,00	66,36	1.592,64
7.4.2.	Ud.	Luminaria LED interior cuadrada, 34,5 W, 3.600 lumens, 3000 K, 104,2 lm/W.			
		Total Ud.:	26,00	78,05	2.029,30
7.4.3.	Ud.	Luminaria LED interior redonda, 11,6 W, 840 lumens, 3000 K, 72,4 lm/W.			
		Total Ud.:	28,00	177,65	4.974,20
7.4.4.	Ud.	Luminaria LED interior redonda, 18,8 W, 1700 lumens, 3000 K, 90,4 lm/W.			
		Total Ud.:	26,00	193,93	5.042,18
7.4.5.	Ud.	Luminaria LED interior redonda, 12,3 W, 1280 lumens, 3000 K, 104,2 lm/W.			
		Total Ud.:	16,00	164,07	2.625,12
7.4.6.	Ud.	Luminaria LED interior tipo fluorescente, 16,4 W, 2300 lumens, 4000 K, 140,2 lm/W.			
		Total Ud.:	18,00	433,46	7.802,28
7.4.7.	Ud.	Luminaria LED interior tipo fluorescente, 31,5 W, 4200 lumens, 4000 K, 133,2 lm/W.			
		Total Ud.:	72,00	516,36	37.177,92
		Total subcapítulo 7.4. Iluminación:			**61.243,64**
7.5. Contra incendios					
7.5.1.	Ud.	Central de detección automática de incendios, convencional, microprocesada, de 8 zonas de detección, con caja metálica y tapa de ABS, con módulo de alimentación, rectificador de corriente y cargador de batería, panel de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Incluso baterías.			
		Total Ud.:	1,00	437,35	437,35
7.5.2.	Ud.	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud.:	8,00	34,51	276,08
7.5.3.	Ud.	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud.:	10,00	12,18	121,80
7.5.4.	Ud.	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud.:	8,00	15,54	124,32
7.5.5.	Ud.	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
		Total Ud.:	10,00	59,20	592,00
		Total subcapítulo 7.5. Contra incendios:			**1.551,55**

Capitulo N.º 7. Instalaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.6. Evacuación de aguas					
7.6.1.	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
		Total m:	1.190,00	7,90	9.401,00
7.6.2.	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color arena.			
		Total m:	170,00	15,99	2.718,30
7.6.3.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m:	161,00	9,15	1.473,15
7.6.4.	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m:	50,00	11,11	555,50
7.6.5.	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 160 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m:	185,00	29,40	5.439,00
7.6.6.	m	Colector suspendido de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		Total m:	158,00	79,19	12.512,02
		Total subcapítulo 7.6. Evacuación de aguas:			**32.098,97**
7.7. Ventilación					
7.7.1.	Ud.	Abertura mixta, de admisión y extracción directa a través de cerramiento de fachada compuesta por rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm.			
		Total Ud.:	10,00	401,32	4.013,20
		Total subcapítulo 7.7. Ventilación:			**4.013,20**
7.8. Compresor					
7.8.1.	Ud.	Compresor de aire 10 bar presión máxima, 15 kW.			
		Total Ud.:	1,00	3.019,83	3.019,83
		Total subcapítulo 7.8. Compresor:			**3.019,83**
		Parcial N.º 7 Instalaciones:			**153.282,51**

Capitulo N.º 8. Aislamientos e impermeabilizaciones

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1. Aislamientos térmicos					
8.1.1.	m^2	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.			
		Total m^2:	1.467,55	16,23	23.818,34
8.1.2.	m^2	Aislamiento térmico por el exterior de la hoja interior, en fachada de doble hoja de fábrica para revestir, con panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,4 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con espuma de poliuretano, sobre distanciadores del mismo material aislante, para mantener el espesor de la cámara de aire. Incluso espuma adhesiva autoexpansiva, elástica, de poliuretano monocomponente para la fijación de los distanciadores a la hoja interior y de los paneles aislantes a los distanciadores.			
		Total m^2:	1.310,00	9,35	12.248,50
		Total subcapítulo 8.1. Aislamientos térmicos:			**36.066,84**
		Parcial N.º 8 Aislamientos e impermeabilizaciones:			**36.066,84**

Capitulo N.º 9. Cubiertas

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1. Componentes de cubiertas inclinadas					
9.1.1.	m^2	Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, formados por cara exterior de chapa grecada con cinco grecas acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 95 kg/m^3 y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, con perforaciones de 3 mm de diámetro, conductividad térmica 0,621 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, con 31 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 30,6 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.			
		Total m^2:	1.500,60	63,14	94.747,88
		Total subcapítulo 9.1. Componentes de cubiertas inclinadas:			**94.747,88**
		Parcial N.º 9 Cubiertas:			**94.747,88**

Capitulo N.º 10. Revestimientos y trasdosados

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1. Morteros y revestimientos acrílicos					
10.1.1.	m^2	Revestimiento decorativo en fachadas, con mortero de naturaleza sintético mineral, de 2 a 3 mm de espesor, color Marfil, acabado gota.			
		Total m^2:	1.310,00	20,08	26.304,80
		Total subcapítulo 10.1. Morteros y revestimientos acrílicos:			**26.304,80**
10.2. Morteros industriales para revoco y enlucido					
10.2.1.	m^2	Capa de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 3 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.			
		Total m^2:	2.637,95	20,67	54.526,43
		Total subcapítulo 10.2. Morteros industriales para revoco y enlucido:			**54.526,43**
10.3. De piezas rígidas en paramentos verticales					
10.3.1.	m^2	Revestimiento interior con piezas de gran formato de azulejo, de 200x400 mm, color blanco, acabado brillante, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante doble encolado con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC.			
		Total m^2:	31,51	34,58	1.089,62
		Total subcapítulo 10.3. De piezas rígidas en paramentos verticales:			**1.089,62**
10.4. Pavimentos					
10.4.1.	m^2	Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.			
		Total m^2:	1.467,55	7,96	11.681,70
10.4.2.	m^2	Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento 35<Rd<=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.			
		Total m^2:	395,39	36,58	14.463,37
10.4.3.	m	Rodapié de gres esmaltado, de 80 cm, gama media. COLOCACIÓN: en capa fina, con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, gris. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm.			
		Total m:	277,00	7,38	2.044,26
		Total subcapítulo 10.4. Pavimentos:			**28.189,33**

Capitulo N.º 10. Revestimientos y trasdosados

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.5. Falsos techos en interiores					
10.5.1.	m^2	Falso techo registrable suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista acabado lacado, color blanco, comprendiendo perfiles primarios y secundarios, suspendidos del forjado o elemento soporte con varillas y cuelgues; PLACAS: placas de escayola, de superficie fisurada, 60x60 cm. Incluso perfiles angulares, fijaciones para el anclaje de los perfiles y accesorios de montaje.			
		Total m^2:	395,39	19,70	7.789,18
		Total subcapítulo 10.5. Falsos techos en interiores:			**7.789,18**
		Parcial N.º 10 Revestimientos y trasdosados:			**117.899,36**

Capitulo N.º 11. Señalización y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1. Aparatos sanitarios					
11.1.1.	Ud.	Lavamanos mural, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 450x370x170 mm, con un orificio para la grifería y rebosadero, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de ABS, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.			
		Total Ud.:	6,00	207,11	1.242,66
11.1.2.	Ud.	Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.			
		Total Ud.:	3,00	547,89	1.643,67
11.1.3.	Ud.	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.			
		Total Ud.:	6,00	310,62	1.863,72
11.1.4.	Ud.	Plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso silicona para sellado de juntas.			
		Total Ud.:	2,00	169,67	339,34
		Total subcapítulo 11.1. Falsos techos en interiores:			**5.089,39**
11.2. Baños					
11.2.1.	Ud.	Dosificador de jabón líquido electrónico con disposición mural, de 1 l de capacidad, carcasa de ABS, color blanco, de 270x110x110 mm, con cierre mediante cerradura y llave.			
		Total Ud.:	3,00	180,81	542,43
11.2.2.	Ud.	Toallero de papel zigzag, de acero inoxidable AISI 430 con acabado satinado, de 305x266x120 mm, para 400 toallitas, plegadas en C.			
		Total Ud.:	6,00	55,71	334,26
11.2.3.	Ud.	Portarrollos de papel higiénico, industrial, con disposición mural, carcasa de ABS de color blanco, para un rollo de papel de 240 m de longitud, con cierre mediante cerradura y llave.			
		Total Ud.:	6,00	38,56	231,36
11.2.4.	Ud.	Espejo sin moldura rectangular 80x60.			
		Total Ud.:	6,00	20,19	121,14
11.2.5.	Ud.	Papelera higiénica, de 3 litros de capacidad, de acero inoxidable AISI 430, con pedal de apertura de tapa, de 270 mm de altura y 170 mm de diámetro.			
		Total Ud.:	3,00	47,25	141,75
11.2.6.	Ud.	Fuente de agua, mural, de 115x300x300 mm, con carcasa de acero inoxidable AISI 304, grifo surtidor con regulación de la altura de chorro, válvula de desagüe y peto trasero para fijación mural.			
		Total Ud.:	2,00	768,72	1.537,44
		Total subcapítulo 11.2. Baños:			**2.908,38**
11.3. Grifería					
11.3.1.	Ud.	Grifería electrónica Tecnología Sensia "PRESTO IBÉRICA" formada por grifo electrónico con accionamiento de la descarga por infrarrojos, para lavabo, serie Sensia, modelo Prestorizon LM 52037 "PRESTO IBÉRICA", acabado cromado, con caño fijo, limitador de caudal a 6 l/min, fijación rápida, alimentación por transformador 230/12 V. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, transformador 230/12 V, electroválvula, dos válvulas antirretorno y dos llaves de paso.			
		Total Ud.:	6,00	528,43	3.170,58

Capitulo N.º 11. Señalización y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.3.2.	Ud.	Equipo de ducha, formado por ducha teléfono, acabado cromado, con dos tipos de chorro (Rain y Jet), con limitador de caudal a 5,7 l/min, aro protector de silicona con tecnología ShockProof y sistema antical, barra soporte, de 60 cm de longitud, acabado cromado, con elemento deslizante para ajuste en altura y flexo de ducha de 1,75 m de longitud. Incluso elementos de fijación y juntas elásticas.			
		Total Ud.:	2,00	67,34	134,68
11.3.3.	Ud.	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.			
		Total Ud.:	3,00	98,61	295,83
		Total subcapítulo 11.3. Grifería:			**3.601,09**
11.4. Cocinas y galerías					
11.4.1.	Ud.	Lavavajillas independiente, de 449 mm de anchura, 845 mm de altura y 600 mm de profundidad, color blanco, con capacidad para 10 cubiertos, consumo de energía por 100 ciclos del programa Eco 76 kWh, consumo de agua del programa Eco 9,5 l, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo B.			
		Total Ud.:	3,00	560,70	1.682,10
11.4.2.	Ud.	Frigorífico de una puerta, de 600 mm de anchura, 1860 mm de altura y 650 mm de profundidad, acabado cromado mate, capacidad de los compartimentos del frigorífico 346 l, consumo de energía anual 116 kWh, clase de eficiencia energética E, clase de emisión de ruido aéreo C.			
		Total Ud.:	3,00	769,78	2.309,34
11.4.3.	Ud.	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 700x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona.			
		Total Ud.:	3,00	326,07	978,21
11.4.4.	Ud.	Mobiliario completo en cocina compuesto por 2,5 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina.			
		Total Ud.:	2,00	1.713,44	3.426,88
11.4.5.	Ud.	Mobiliario completo en cocina compuesto por 3 m de muebles bajos con zócalo inferior, realizado con frentes de cocina revestidos en sus caras y cantos con varias capas de laca de poliuretano de color blanco, con acabado brillo y núcleo de tablero de fibras fabricado por proceso seco tipo MDF, para uso en ambiente seco, de 19 mm de espesor; montados sobre los cuerpos de los muebles constituidos por núcleo de tablero de partículas tipo P2 de interior, para uso en ambiente seco, de 16 mm de espesor, chapa trasera de 6 mm de espesor, con recubrimiento melamínico acabado brillo con papel decorativo de color beige, impregnado con resina melamínica y cantos termoplásticos de ABS. Incluso montaje de cajones y baldas del mismo material que el cuerpo, bisagras, patas regulables para muebles bajos guías de cajones y otros herrajes de calidad básica, instalados en los cuerpos de los muebles y tiradores, pomos, sistemas de apertura automática, y otros herrajes de la serie media, fijados en los frentes de cocina.			
		Total Ud.:	1,00	2.056,11	2.056,11
		Total subcapítulo 11.3. Cocinas y galerías:			**10.452,64**

Capitulo N.º 11. Señalización y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.5. Encimeras					
11.5.1.	Ud.	Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 300x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.			
		Total Ud.:	1,00	461,97	461,97
11.5.2.	Ud.	Encimera de tablero aglomerado hidrófugo con superficie revestida de formica color imitación roble, mármol o granito, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 250x62x3 cm, con formación de hueco, copete, embellecedor y remates.			
		Total Ud.:	2,00	387,86	775,72
		Total subcapítulo 11.5. Encimeras:			**1.237,69**
11.6. Vestuarios					
11.6.1.	Ud.	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.			
		Total Ud.:	24,00	210,77	5.058,48
11.6.2.	Ud.	Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.			
		Total Ud.:	4,00	130,97	523,88
11.6.3.	Ud.	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 2 laterales de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.			
		Total Ud.:	2,00	833,47	1.666,94
11.6.4.	Ud.	Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado y herrajes de acero inoxidable AISI 316L.			
		Total Ud.:	4,00	319,63	1.278,52
		Total subcapítulo 11.6. Vestuarios:			**8.527,82**
		Parcial N.º 11 Señalización y equipamiento:			**30.756,69**

Capitulo N.º 12. Urbanización interior de la parcela

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1. Alcantarillado					
12.1.1.	m	Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de anchura y 98 mm de altura, con rejilla de fundición dúctil clase B-125 según UNE-EN 1433 y UNE-EN 124.			
		Total m:	24,00	139,47	3.347,28
12.1.2.	Ud.	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/XC4+XA2 ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.			
		Total Ud.:	1,00	793,22	793,22
		Total subcapítulo 12.1. Alcantarillado:			**3.972,17**
12.2. Cerramientos exteriores					
12.2.1.	m	Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 0,5 m de altura y de 10 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color crema, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
		Total m:	337,70	22,97	7.756,97
12.2.2.	m	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, enmarcada con tubos horizontales de 50x30x1,5 mm y tubos verticales de 40x30x1,5 mm, de 3,00x1,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x1,5 mm, empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.			
		Total m:	337,70	81,27	27.444,88
12.2.3.	Ud.	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 400x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura automática con equipo de automatismo recibido a obra para apertura y cierre automático de puerta (incluido en el precio). Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, material de conexionado eléctrico, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.			
		Total Ud.:	2,00	4.488,79	8.977,58
12.2.4.	Ud.	Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 150x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso peatonal. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores sentados con hormigón HM-25/B/20/X0, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.			
		Total Ud.:	1,00	1.407,38	1.407,38
		Total subcapítulo 12.2. Cerramientos exteriores:			**45.586,81**

Capitulo N.º 12. Urbanización interior de la parcela

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.3. Pavimentos exteriores					
12.3.1.	m^2	Pavimento continuo exterior de hormigón con adición de fibras, con juntas, de 15 cm de espesor, realizado con hormigón HM-20/P/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión con un contenido de fibras sin función estructural, fibras de vidrio resistentes a los álcalis (AR) de 2 kg/m³, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante; tratado superficialmente con capa de rodadura de mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color blanco, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m², espolvoreado manualmente sobre el hormigón aún fresco y posterior fratasado mecánico de toda la superficie hasta conseguir que el mortero quede totalmente integrado en el hormigón.			
		Total m^2:	5.485,86	31,38	172.146,29
		Total subcapítulo 12.3. Pavimentos exteriores:			**172.146,29**
12.4. Mobiliario urbano					
12.4.1.	Ud.	Papelera de acero electrocincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca rectangular, de 40 litros de capacidad, de chapa de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color, dimensiones totales 1000x360x320, con tacos de expansión de acero, tornillos especiales y pasta química a una base de hormigón HM-20/P/20/X0. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo.			
		Total Ud.:	1,00	167,51	167,51
		Total subcapítulo 12.4. Mobiliario urbano:			**167,51**
		Parcial N.º 12 Urbanización interior de la parcela:			**221.872,78**

Capitulo N.º 13. Gestión de residuos

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1. Gestión de tierras					
13.1.1.	m^3	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. El precio incluye el extenso de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
		Total m^3:	917,34	5,04	4.623,39
13.1.2.	m^3	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Total m^3:	917,34	2,27	2.082,36
		Total subcapítulo 13.1. Gestión de tierras:			**6.705,75**
13.2. Gestión de residuos inertes					
13.2.1.	m^3	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.			
		Total m^3:	98,55	7,41	730,26
13.2.2.	m^3	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Total m^3:	98,55	17,52	1.726,60
		Total subcapítulo 13.2. Gestión de residuos inertes:			**2.456,86**
		Parcial N.º 13 Gestión de residuos:			**9.162,61**

Capitulo N.º 14. Control de calidad y ensayos

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.1. Estudios geotécnicos					
14.1.1.	Ud.	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 3 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 6 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 6 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.			
		Total Ud.:	1,00	1.942,38	1.942,38
		Total subcapítulo 14.1. Estudios geotécnicos:			**1.942,38**
		Parcial N.º 14 Control de calidad y ensayos:			**1.942,38**

Capitulo N.º 15. Seguridad y salud

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.1. Sistemas de protección colectiva					
15.1.1.	Ud.	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud.:	1,00	1.030,00	1.030,00
15.1.2.	Ud.	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud.:	1,00	1.030,00	1.030,00
		Total subcapítulo 15.1. Sistemas de protección colectiva:			**2.060,00**
15.2. Formación					
15.2.1.	Ud.	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.			
		Total Ud.:	1,00	169,68	169,68
15.2.2.	Ud.	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud.:	1,00	515,00	515,00
		Total subcapítulo 15.2. Formación:			**684,68**
15.3. Equipos de protección individual					
15.3.1.	Ud.	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud.:	20,00	0,36	7,20
15.3.2.	Ud.	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud.:	6,00	105,19	631,14
15.3.3.	Ud.	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud.:	20,00	1,99	39,80
15.3.4.	Ud.	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud.:	20,00	1,38	27,60
15.3.5.	Ud.	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.			
		Total Ud.:	20,00	2,05	41,00
15.3.6.	Ud.	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 27 dB, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud.:	20,00	2,93	58,60

Capitulo N.º 15. Seguridad y salud

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.3.7.	Ud.	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud.:	20,00	5,76	115,20
15.3.8.	Ud.	Mono de protección, amortizable en 10 usos.			
		Total Ud.:	20,00	5,94	118,80
		Total subcapítulo 15.3. Equipos de protección individual:			**1.039,34**
15.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar					
15.4.1.	Ud.	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.			
		Total Ud.:	1,00	157,01	157,01
15.4.2.	Ud.	Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.			
		Total Ud.:	1,00	633,12	633,12
15.4.3.	Ud.	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.			
		Total Ud.:	1,00	268,45	268,45
15.4.4.	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.			
		Total Ud.:	8,00	210,68	1.685,44
15.4.5.	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.			
		Total Ud.:	8,00	153,99	1.231,92
		Total subcapítulo 15.4. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar:			**3.975,94**
15.5. Señalización provisional de obras					
15.5.1.	Ud.	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 5 usos, fijado con bridas.			
		Total Ud.:	10,00	7,60	76,00
15.5.2.	Ud.	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud.:	10,00	5,15	51,50

Capitulo N.º 15. Seguridad y salud

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.5.3.	Ud.	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud.:	10,00	4,13	41,30
15.5.4.	Ud.	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud.:	10,00	4,47	44,70
15.5.5.	Ud.	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 5 usos, fijada con bridas.			
		Total Ud.:	10,00	4,47	44,70
15.5.6.	Ud.	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud.:	1,00	103,00	103,00
		Total subcapítulo 15.5. Señalización provisional de obras:			**361,20**
		Parcial N.º 15 Seguridad y salud:			**8.121,16**

Capitulo N.º 16. Maquinaria y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
16.1. Material de oficina y sala descanso					
16.1.1.	Ud.	Mesa de oficina, estructura metálica en negro con superficie de madera de roble.			
		Total Ud.:	10,00	179,00	1.790,00
16.1.2.	Ud.	Silla de oficina, respaldo ajustable, cómoda y robusta, en negro.			
		Total Ud.:	10,00	139,00	1.390,00
16.1.3.	Ud.	Estantería, negro/madera, 254x55x190 cm.			
		Total Ud.:	3,00	375,00	1.125,00
16.1.4.	Ud.	Armario con puertas, negro, 80x120 cm.			
		Total Ud.:	2,00	209,00	418,00
16.1.5.	Ud.	Mesa y 4 sillas, blanco, 125 cm.			
		Total Ud.:	4,00	129,99	519,96
16.1.6.	Ud.	Sofá 2 plazas.			
		Total Ud.:	1,00	169,00	169,00
16.1.7.	Ud.	Mesa de reuniones 240 estructura blanca, 6-10 personas.			
		Total Ud.:	1,00	735,00	735,00
16.1.8.	Ud.	Mostrador de recepción.			
		Total Ud.:	1,00	691,00	691,00
16.1.9.	Ud.	Bancada sala de espera tapizada 3 asientos negro.			
		Total Ud.:	2,00	428,00	856,00
16.1.10.	Ud.	Ordenador portátil.			
		Total Ud.:	10,00	863,55	8.635,50
16.1.11.	Ud.	Monitores complementarios para ordenador.			
		Total Ud.:	10,00	149,00	1.490,00
16.1.12.	Ud.	Impresora multifunción laser color.			
		Total Ud.:	2,00	678,00	1.356,00
		Total subcapítulo 16.1. Material de oficina y sala de descanso:			**19.175,46**
16.2. Equipos varios					
16.2.1.	Ud.	Transpaleta eléctrica para aplicaciones de baja intensidad, el transporte horizontal ligero ocasional y la elevación de cargas de hasta 1550 kg.			
		Total Ud.:	2,00	2.573,00	2.573,00
16.2.2.	Ud.	Carretilla 1200 kg de carga, 7 m de elevación, 10 km/h, 5 kW.			
		Total Ud.:	1,00	9.700,00	9.700,00
		Total subcapítulo 16.2. Equipos varios:			**12.273,00**
16.3. Almacenaje					
16.3.1.	Ud.	Modulo inicial estantería de paletización, ancho 1.850 mm, suelo +2 niveles, carga por palet 500 kg, altura 3 m.			
		Total Ud.:	6,00	248,33	1.489,98

Capitulo N.º 16. Maquinaria y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
16.3.2.	Ud.	Modulo 129 extensión estantería de paletización, ancho 1.850 mm, suelo +2 niveles, carga por palet 500 kg, altura 3 m.			
		Total Ud.:	27,00	165,55	4.469,85
		Total subcapítulo 16.3. Almacenaje:			**5.959,83**
16.4. Maquinaria de limpieza					
16.4.1.	Ud.	Fregadora de suelos lava y seca, deposito detergente 44 l, deposito recuperación 60 l, 24 V, anchura cepillo 53 cm.			
		Total Ud.:	1,00	2.873,51	2.873,51
		Total subcapítulo 16.4. Maquinaria de limpieza:			**2.873,51**
16.5. Recogida de residuos					
16.5.1.	Ud.	Contenedor de residuos 660 L, 137x122,8x77,8 cm, diversos colores.			
		Total Ud.:	6,00	289,00	1.734,00
		Total subcapítulo 16.5. Recogida de residuos:			**1.734,00**
16.6. Almacenaje en silos					
16.6.1.	Ud.	Silo de 59 m^3, 3,79 m de diámetro, 11,59 m de alto.			
		Total Ud.:	2,00	45.600,00	91.200,00
16.6.2.	Ud.	Silo de 39 m^3, 3,79 m de diámetro, 10,99 m de alto.			
		Total Ud.:	1,00	28.700,00	28.700,00
16.6.3.	Ud.	Silo de 17 m^3, 3,79 m de diámetro, 10,89 m de alto.			
		Total Ud.:	2,00	13.500,00	27.000,00
		Total subcapítulo 16.6. Almacenaje en silos:			**146.900,00**
16.7. Maquinaria productiva					
16.7.1.	Ud.	Mezcladora de ingredientes, 5,6 kW, carga de 560 l, velocidad del mezclador 1500 rpm.			
		Total Ud.:	2,00	35.327,58	70.655,16
16.7.2.	Ud.	Transportador de tornillo, 2,5 kW, 800 kg/h.			
		Total Ud.:	2,00	18.520,00	37.040,00
16.7.3.	Ud.	Extrusor de un tornillo, 68 kW, producción 200-250 kg/h, diámetro del tornillo 95 mm.			
		Total Ud.:	1,00	264.520,00	264.520,00
16.7.4.	Ud.	Extrusor de un tornillo, 82 kW, producción 300-500 kg/h, diámetro del tornillo 110 mm.			
		Total Ud.:	1,00	297.310,00	297.310,00
16.7.5.	Ud.	Cinta transportadora de altura regulable, 2,2 kW.			
		Total Ud.:	2,00	19.315,75	38.631,50
16.7.6.	Ud.	Sistema secador tambor, 30 kW, calefacción por infrarrojos.			
		Total Ud.:	2,00	155.245,00	310.490,00
16.7.7.	Ud.	Tambor de sabor con velocidad ajustable.			
		Total Ud.:	2,00	72.333,33	144.666,66
16.7.8.	Ud.	Dosificación de sabor, 12 kW, capacidad 150 l, velocidad regulable.			
		Total Ud.:	2,00	100.240,00	200.480,00

Capitulo N.º 16. Maquinaria y equipamiento

N.º	Ud.	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
16.7.9.	Ud.	Enfriamiento, 15 kW, velocidad del tambor de enfriamiento ajustable.			
		Total Ud.:	1,00	95.340,45	95.340,45
16.7.10.	Ud.	Envasado, 2 kW, anchura bolsa 50-350 mm, largo bolsa 50-450 mm, peso máximo por bolsa 1500 g, producción 60 bolsas/min.			
		Total Ud.:	2,00	48.450,00	96.900,00
16.7.11.	Ud.	Detector de metales, 0,2 kW, producción 30 m/min, máximo tamaño detección 400x120 mm, sensibilidad al hierro 0,8 mm, sensibilidad al acero 1,5 mm.			
		Total Ud.:	1,00	25.000,00	25.000,00
16.7.12.	Ud.	Estuchadora, 3,54 kW, 120 cartones por minuto, peso máximo 1200 g, dimensión mínima del estuche 120x20x20 mm, dimensión máxima del estuche 320x220x100 mm.			
		Total Ud.:	1,00	62.247,99	62.247,99
16.7.13.	Ud.	Encajadora, 4 kW, peso máximo 10 kg, productividad 15 ciclos/min.			
		Total Ud.:	1,00	55.678,00	55.678,00
16.7.14.	Ud.	Paletizadora, 6 kW, consumo de aire de 6 m^3/h, producción 6 u/min.			
		Total Ud.:	1,00	19.599,00	19.599,00
16.7.15.	Ud.	Bascula de suelo de capacidad hasta 600 kg con precisión de 0,01 kg, de dimensiones 1x1 m, con control digital.			
		Total Ud.:	2,00	315,15	630,30
16.7.16.	Ud.	Bascula de mesa digital de hasta 6 kg con precisión de 1 g, protección total IP-67 contra líquidos y cuerpos sólidos.			
		Total Ud.:	2,00	95,00	190,00
16.7.17.	Ud.	Instrumental variado de laboratorio			
		Total Ud.:	1,00	650,00	650,00
		Total subcapítulo 16.7. Maquinaria productiva:			**1.720.029,06**
		Parcial N.º 16 Maquinaria y equipamiento:			**1.908.944,86**

4. PRESUPUESTO Y RESUMEN GENERALES DE PRESUPUESTOS

Capítulos

1. Acondicionamiento del terreno	103.794,17 €
2. Cimentación	121.007,29 €
3. Estructura	110.377,74 €
4. Fachada y particiones	83.249,99 €
5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	36.145,92 €
6. Remates y ayudas	3.004,00 €
7. Instalaciones	153.282,51 €
8. Aislamientos e impermeabilizaciones	36.066,84 €
9. Cubiertas	94.747,88 €
10. Revestimientos y trasdosados	117.899,36 €
11. Señalización y equipamiento	31.817,01 €
12. Urbanización interior de la parcela	221.872,78 €
13. Gestión de residuos	9.162,61 €
14. Control de calidad y ensayos	1.942,38 €
15. Seguridad y salud	8.121,16 €
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**1.132.491,64 €**
13% de gastos generales (GG)	147.223,91 €
6% de beneficio industrial (BI)	67.949,50 €
Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA) = PEM + GG + BI)	**1.347.665,05 €**
21% IVA	283.009,66 €
Presupuesto base de licitación (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	**1.630.674,71 €**

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLON SEISCIENTOS TREINTA MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMOS (1.630.674,71 €)

Otros conceptos

16. Maquinaria y equipamiento	1.908.944,86 €
21% IVA	400.878,42 €

Presupuesto otros conceptos (OC)	**2.309.823,28 €**

Honorarios

Redacción del proyecto	2% sobre PEM	22.649,83 €
Dirección de obra	2% sobre PEM	22.649,83 €
Redacción Seguridad y Salud	1% sobre PEM	11.324,92 €
Coordinación Seguridad y Salud	1% sobre PEM	11.324,92 €
21% IVA		14.269,40 €

Total honorarios (H)		**82.218,90 €**

Presupuesto para conocimiento del promotor (PBL + OC + H)	**4.022.716,89 €**

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES VENTIDOS MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS (4.022.716,89 €)

Palencia, 5 de octubre del 2024



Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Adrián Torres del Blanco