



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid)

Alumno: Pablo Velázquez Delgado

Tutor: Manuel Gómez Pallarés

JUNIO 2024

ÍNDICE

DOCUMENTO I: MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo I. Estudio de alternativas

Anejo II. Ficha urbanística

Anejo III. Ingeniería del proceso

Anejo IV. Estudio geotécnico

Anejo V. Ingeniería de las obras

Anejo V.I Instalación de fontanería

Anejo V.II Instalación de saneamiento

Anejo V.III Instalación de electricidad

Anejo V.IV Instalación de calefacción

Anejo VI. Estudio de impacto ambiental

Anejo VII. Planificación para la ejecución

Anejo VIII. Estudio de protección contra incendios

Anejo IX. Estudio de protección contra el ruido

Anejo X. Estudio de eficiencia energética

Anejo XI. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Anejo XII. Plan de control de calidad de ejecución de obra

Anejo XIII. Estudio económico

Anejo XIV. Justificación de precios

ANEJO XV. Estudio de seguridad y salud

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid)

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno: Pablo Velázquez Delgado

Tutor: Manuel Gómez Pallarés

JUNIO 2024

DOCUMENTO I

MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del proyecto.....	6
2. Agentes	6
3. Naturaleza del proyecto	6
4. Emplazamiento	6
5. Antecedentes.....	7
5.1 Estudios previos	7
6. Bases del proyecto	8
7. Justificación de la solución adoptada.....	10
8. Ingeniería del proyecto	11
8.1 Ingeniería del proceso	11
8.2 Ingeniería de las obras	16
8.2.1 Instalación de fontanería	18
8.2.2 Instalación de saneamiento	19
8.2.3 Instalación eléctrica	19
8.2.4 Instalación de calefacción.....	20
9. Cumplimiento del Código Técnico de Edificación.....	20
9.1 DB SE Seguridad Estructural.....	20
9.2 DB SI Seguridad en Caso de Incendio.....	20
9.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....	21
9.4 DB HS Salubridad.....	22
9.5 DB HR Protección frente al ruido	22
9.6 DB HE Ahorro de Energía.....	23
10. Programación de las obras.....	23
11. Puesta en marcha del proyecto	24
12. Estudios ambientales	25
13. Estudios económicos	25
14. Resumen del presupuesto.....	27

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

Este proyecto tiene como objeto recoger toda la información que define las obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la construcción de una nave y su proceso productivo de una panadería semiindustrial en el polígono “La Vega” de Fresno el Viejo (Valladolid).

Este abarca desde un terreno urbanizable sin edificar, hasta la venta del producto final que de estas instalaciones sale. Para ello se necesitan diferentes máquinas y recursos que tendrán un objetivo concreto, la elaboración diaria de pan cumpliendo una normativa para obtener un beneficio.

2. Agentes

En este proyecto, yo, Pablo Velázquez Delgado, alumno del grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, por propuesta del promotor, José Pablo Martín Herrera, seré el proyectista de la construcción de una panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid).

Además habrá un director de obra y un contratista.

3. Naturaleza del proyecto

Se pondrá en marcha dicho proyecto para satisfacer la demanda diaria de pan de barra en la zona, para ello se elaborarán 2000 unidades diarias, que serán repartidas a tiendas y supermercados de la comarca, pero se ha dimensionado para una capacidad de 3000 unidades, incluso más.

Este proceso de elaboración se desarrollará en instalaciones propias, que cuentan con una nave principal de 28 metros de longitud y 16 metros de luz, superficie suficiente para el proceso, incluso con sobredimensionamiento para la posible incorporación de otras máquinas para nuevos productos.

4. Emplazamiento

Esta industria se encontrará en el polígono “La Vega” de Fresno el Viejo en la provincia de Valladolid.

Referencia catastral: 0535003UL2603N0001EI

Coordenadas geográficas: (41.2012840, -5.1411613)

Localización: Polígono Industrial “La Vega”, Fresno el Viejo, Valladolid.

Este polígono se encuentra cercano a la salida del municipio hacia el pueblo vecino, Castrejón de Trabancos, lo que nos aportará facilidad y rapidez a la hora de la entrada y salida de vehículos a la industria, materias primas, comerciales, producto terminado...

Además, dicha carretera, es la que mayor tráfico tiene, ya que une Fresno el Viejo, con la autovía A-62 en Alaejos, dónde podemos ir hacia ciudades cómo Valladolid o Salamanca, ambas a 74km.

En el Plano nº1, “Situación y localización” y el Plano nº2, “Emplazamiento”, se observan la situación del municipio y el polígono del presente proyecto, a nivel nacional y provincial, además de la situación de la parcela dentro del municipio.

5. Antecedentes

La idea puesta en marcha por el promotor para la realización de este proyecto surge a raíz de la escasez de empleo y disminución del censo en las zonas rurales, uno de los negocios más afectados es la elaboración de pan diario, la panadería de toda la vida, debido a:

- Industrialización de las ciudades
- Servicios escasos en las zonas rurales (médicos, supermercados, colegios...)
- Pocas oportunidades de trabajo
- Grandes superficies de venta
- Falta de relevo generacional
- Dificultad de salir adelante con un pequeño obrador, falta de clientes y rentabilidad.

Por ello, este proyecto quiere intentar mantener la tradición y dejar a un lado el pan precocido o congelado, consiguiendo llegar a una zona amplia a su alrededor para conseguir abastecer a la mayor población, que aún se mantiene en las zonas rurales.

Nos encontramos en zona cerealista, principalmente de trigo y cebada, por lo que la materia prima, en este caso la harina, se comprará a empresas que estén relacionadas con esta comarca, es decir, que compren el producto que en ella se obtiene, así favorecer la economía.

5.1 Estudios previos

Para llevar a cabo el proyecto, ha sido necesario consultar diferentes aspectos:

- Viabilidad del proyecto.
- Legislación.
- Información sobre el proceso productivo.
- Situación geográfica del negocio, planos, web del Catastro.
- Normas municipales y posibilidad de instalación en el polígono.

- Alternativas posibles.

6. Bases del proyecto

a. Condiciones impuestas por el promotor

El promotor, es gran conocedor del sector y vecino de la zona, por ello establece unos requisitos a tener en cuenta en la redacción y realización del proyecto:

- Conseguir fijar población en el entorno y principalmente Fresno el Viejo.
- Mantener el producto de siempre, elaborado diariamente.
- Competir y frenar la expansión de otros productos alternativos.
- Localizar las instalaciones en el polígono "La Vega".
- Cumplir la normativa y legislación vigente.
- Obtener la mayor rentabilidad sin perder calidad del producto.
- Intentar reducir el impacto ambiental respetando el entorno.
- Realización del proyecto en los plazos acordados.
- Contar con una posible ampliación a la hora del diseño.
- Posibilidad de modificar la producción en poco tiempo.
- Contratar empresas ligadas al medio rural, al ser posible de la zona, consiguiendo favorecer la economía más cercana.
- Conseguir un producto de alta calidad.

b. Criterios de valor impuestos por el promotor

Teniendo en cuenta las condiciones, lo que busca el promotor son los siguientes criterios de valor:

- Uso de materias primas de alta calidad
- Maximizar los recursos disponibles con el objetivo de desperdiciar lo mínimo.
- Obtener un producto de calidad, reconocido por los clientes, con ello aumentará las ventas.
- Beneficiar al pueblo mediante la creación de empleo, fijando población.

c. Condicionantes del proyecto

- Accesos:

Para llegar hasta el municipio de Fresno el Viejo podemos hacerlo por tres carreteras procedentes de pueblos limítrofes:

- Desde Carpio, situado a 5km.
- Desde Torrecilla de la Orden, a 7km.
- Desde Castrejón de Trabancos a 6km.

Una vez en el pueblo, el acceso al polígono es inmediato por el Paseo de la Vega.

- Condicionantes legales:

Se desarrollará teniendo en cuenta la normativa urbanística del municipio, en concreto del polígono "La Vega" de Fresno el Viejo.

- Clima:

Se ha utilizado la ubicación de la parcela para obtener los datos más relevantes.

El clima no influye directamente en el proyecto ya que no se trabaja con congelación ni naves refrigeradas. No obstante recopilamos algunos datos importantes:

- Temperatura media anual: 18°C
- Temperatura media del mes más frío: 5°C
- Temperatura media del mes más cálido: 26°C
- Precipitación anual: 390mm
- Vientos: El viento predominante viene del OESTE durante más de 10 meses al año.

La parcela se encuentra dentro del polígono, en suelo industrial, y con un previo acondicionamiento cuándo se creó el polígono, por ello el suelo está nivelado y listo para la construcción.

d. Situación actual

Nos encontramos en Fresno el Viejo, un pueblo de unos 1000 habitantes, que carece de panadería, en verano la población se triplica y la demanda de pan también. La población actual de la zona, contando con los pueblos cercanos, es de unas 10.000 personas, llegando a 30.000 en la época estival.

Actualmente el pan procede de los pueblos vecinos, que cuentan con panaderías de toda la vida, con su obrador y su pequeño local para la venta, y que además reparten a otras zonas diariamente, para su venta en pequeños supermercados y tiendas, cubriendo así la venta de un producto básico como es el pan.

De los 10 pueblos que se encuentran a 20 kilómetros a la redonda, sólo dos cuentan con panadería y uno cerrará este año, por tanto hay que buscar una solución para seguir ofreciendo este producto y valorar si es rentable este proyecto.

De ahí la idea de poner en marcha una panadería más automatizada, moderna y con mayor capacidad, sin perder lo esencial, elaborar pan diariamente y su posterior venta a los pueblos de alrededor mediante reparto propio.

Para ello, se utilizará una parcela, que es propiedad del promotor, y cuenta con los servicios disponibles en el polígono:

- Red viaria
- Abastecimiento de agua potable
- Red de suministro eléctrico y alumbrado
- Red de comunicación
- Red de evacuación de aguas residuales y pluviales
- Depuración en plena fase de construcción
- Como excepción, no cuenta con red de gas, por tanto debemos descartar todo lo relacionado con esta.

7. Justificación de la solución adoptada

En base a las alternativas que han ido surgiendo, se ha realizado un análisis multicriterio de estas, para adoptar la mejor solución. Puede verse en Anejo I “Estudio de alternativas”.

Las siguientes alternativas se han valorado en función de diferentes criterios acordes al proyecto:

- A. Localización de la industria
- B. Producción diaria
- C. Materia prima a emplear. Harina y levadura.
- D. Nivel tecnológico del proceso productivo
- E. Materiales de construcción en cerramientos

Como resultados del análisis tenemos los siguientes:

- ✓ En cuanto a la localización, Alaejos tiene la mejor accesibilidad de las tres, pero está cerca del pueblo y la parcela es cara. La opción más barata es la de El Carpio, pero es una parcela donde no se podría ampliar en un futuro. Por tanto, la parcela de Fresno el Viejo en el polígono, ya en propiedad, es la elegida para nuestro proyecto.
- ✓ La producción diaria asignada será de 3000 unidades diarias, aunque se elaboren 2000, las otras opciones se descartan, ya que producir más es arriesgado por tener que venderlo después y producir menos no es rentable ya

que el coste de la industria y la modernización del proceso suponen unos gastos elevados.

- ✓ En la elección de las materias primas, se elige una harina de media fuerza producida en la zona, con cereal de la comarca, favoreciendo la economía y facilitando la compra y el transporte. En cuanto a la levadura, la decisión es más complicada, nos decantamos por levadura prensada por su manejo, y formato, aun sabiendo que la líquida es algo mejor en calidad.
- ✓ Tras un análisis de mercado, visitas a varias empresas del sector y experiencias propias, concluimos que las máquinas del proceso productivo deben ser lo más actuales posible y con un servicio técnico fiable, además de eliminar el trabajo manual, por ello la mejor opción es comprar una amasadora con volcador. Para el tren de laboreo, nos decantamos por un conjunto completo, por la facilidad de uso, su rango de trabajo y su coste.
- ✓ Para el cerramiento de la nave elegimos el panel sándwich, nos encontramos en un polígono, entre otras edificaciones, no tenemos procesos de calor o frío en las elaboraciones y las diferencias de temperatura durante el año son altas, por tanto debido a la facilidad de montaje y aislamiento, nos decantamos por este sistema.

8. Ingeniería del proyecto

8.1 Ingeniería del proceso

La industria proyectada se va dedicar a la elaboración de pan de barra tradicional, ya que es el más consumido, en el Anejo III "*Ingeniería del proceso*" encontramos al detalle el proceso productivo desde la recepción de materias primas hasta la expedición del producto final.

1. Introducción

El producto que se va a elaborar es:

- Barra tradicional.

Este tipo de pan es el de mayor demanda, se envasará individualmente o de tres en tres, en bolsas de papel para su distribución a supermercados o tiendas, o a granel en jaulas.

Además tendremos en cuenta los siguientes productos para una posible ampliación:

- Pan chapata.

Este tipo de pan también tiene buena venta en la zona, tiene una corteza crujiente y un interior esponjoso con grandes alveolos, lo tendremos en cuenta para posibles ampliaciones en la planta, según la demanda de los clientes.

- Pan blanco.

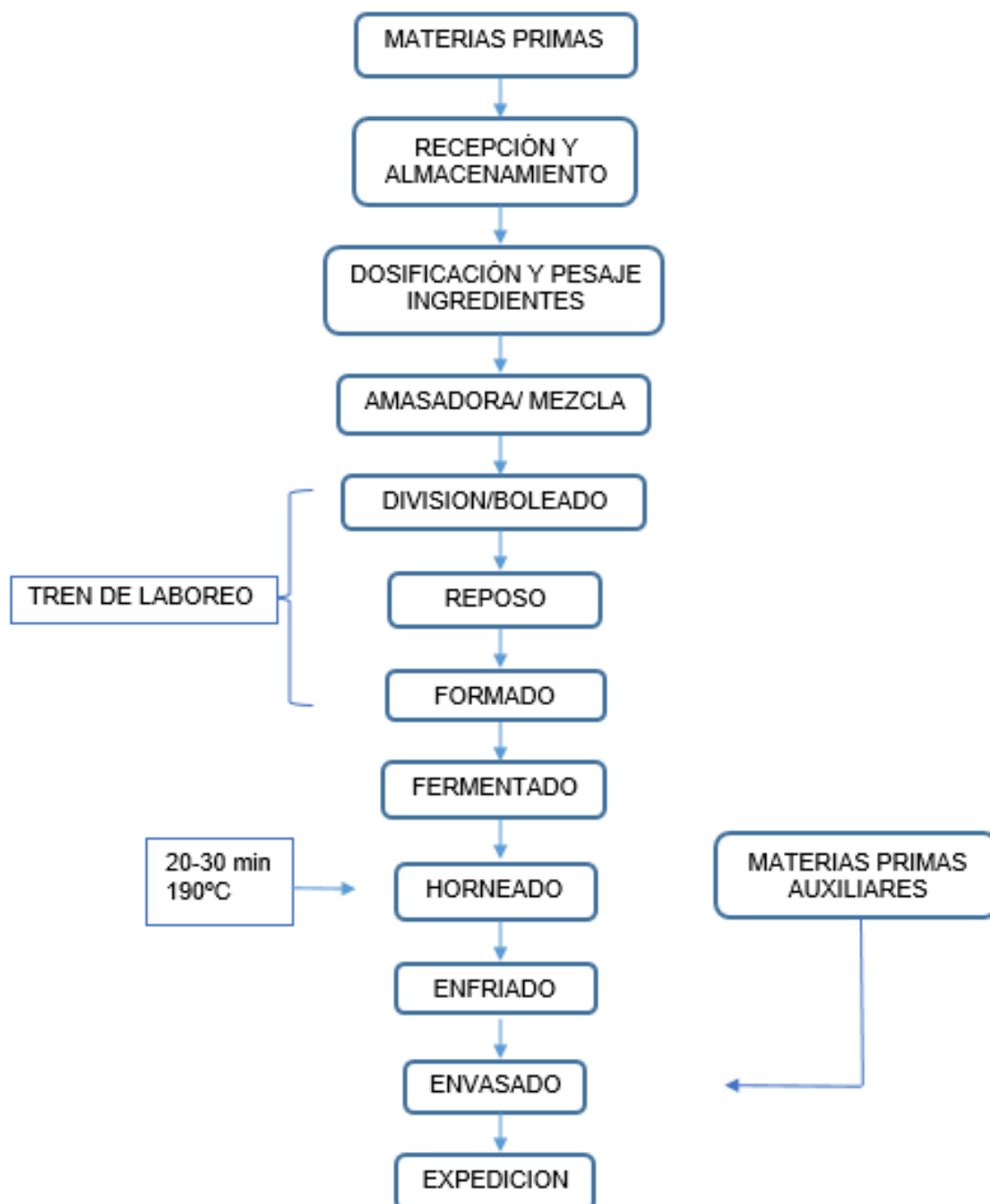
Este tipo de pan tiene una consistencia más blanda que la chapata, al carecer la harina de salvado, su exterior es liso y su miga es densa, lo tendremos en cuenta para posibles ampliaciones en la planta, según la demanda de los clientes.

Los ingredientes a utilizar para estos productos son harina de trigo de media fuerza, sal marina fina seca, agua, levadura prensada y mejorantes sin aditivos químicos.

Cómo material auxiliar vamos a utilizar bolsas de papel kraft y canastas de plástico de polietileno de alta densidad (HDPE).

2. Descripción del proceso productivo

El proceso productivo para la elaboración de pan de barra sigue el siguiente diagrama de flujo:



Las materias primas son controladas en su llegada a la industria, pasando los controles requeridos.

- La harina será transportada en palets de sacos de 25kg apilados.
- La sal, se compra en sacos de 10kg y la levadura prensada en bloques de 500g.
- Los mejorantes se compran en bolsas específicas, según la demanda, principalmente bolsas de 1kg.

Los sacos de harina y sal se transportarán desde el almacén de materias primas, en palets, con la transpaleta, hasta zona de dosificación. El agua se obtiene a través de una dosificadora automática de agua con enfriador para conseguir un control de temperatura necesario para un buen procesado de la masa, y el resto de materias primas serán pesadas en una báscula por un operario y añadidas a la amasadora.

La dosificación de materias primas es muy importante debido a que de ella dependerá conseguir un producto homogéneo, de calidad y forma constante, por lo que se deberá realizar una perfecta medición y pesaje de las materias primas para ajustarnos a la fórmula cuantitativa de cada producto.

La operación de amasado también es esencial en la elaboración del pan, ya que influye en buena medida en la textura final del mismo.

La masa procedente de la amasadora, con capacidad para procesar 1500kg/hora, se vuelca automáticamente en la tolva de alimentación del tren de laboreo (Divisora, boleadora, reposo, formadora). La masa cae por gravedad y la divisora cuándo alcanza el volumen deseado, realiza un corte, formando piezas individuales de unos 300g. Esta es capaz de formar hasta 70 piezas al minuto a pleno rendimiento.

Al salir de la divisora heñidora, las piezas ya boleadas, pasan por una cinta transportadora que las conduce a la cámara de reposo, después la masa sale de la cámara y pasa automáticamente a la formadora de barras dónde adquieren la forma final alargada. El rendimiento del tren de laboreo lo marca la cámara de reposo.

Por último se colocan las piezas ya formadas en unas bandejas metálicas que a su vez irán en carros, para su fermentación en las cámaras de fermentado.

El tiempo del proceso de elaboración vendrá marcado por la fermentación, ya que la cámara de fermentación es capaz de fermentar 650 unidades a la hora, y por tanto la que menor rendimiento tiene.

Transcurridas 2h, se sacan los carros del fermentador y se llevan a los hornos. La temperatura en el interior del horno oscilará, siendo la máxima temperatura que alcance 200°C. El tiempo de horneado variará entre 20-30 minutos a elección del maestro panadero.

El pan, una vez horneado, y enfriado, se introduce manualmente en canastas o en bolsas de papel kraft individuales o triples para su expedición.

Para la gestión del almacén de materias primas se seguirá el sistema F.I.F.O "Firts In First Out".

3. Maquinaria del proceso

La maquinaria necesaria para la elaboración de pan es la siguiente:

- Maquinaria para la zona de recepción
 - Transpaleta
 - Plataforma elevadora (propia del vehículo de transporte)
- Maquinaria para la zona productiva
 - Amasadora
 - Tren de laboreo
 - Cámara de fermentación
 - Dos hornos
- Maquinaria auxiliar
 - Carros acero inoxidable con ruedas para bandejas.
 - Bandejas metálicas para fermentación y horneado.
 - Frigorífico para levadura prensada

En el Anejo III “*Ingeniería del proceso*” podemos encontrar la maquinaria de forma más detallada.

4. Áreas proyectadas

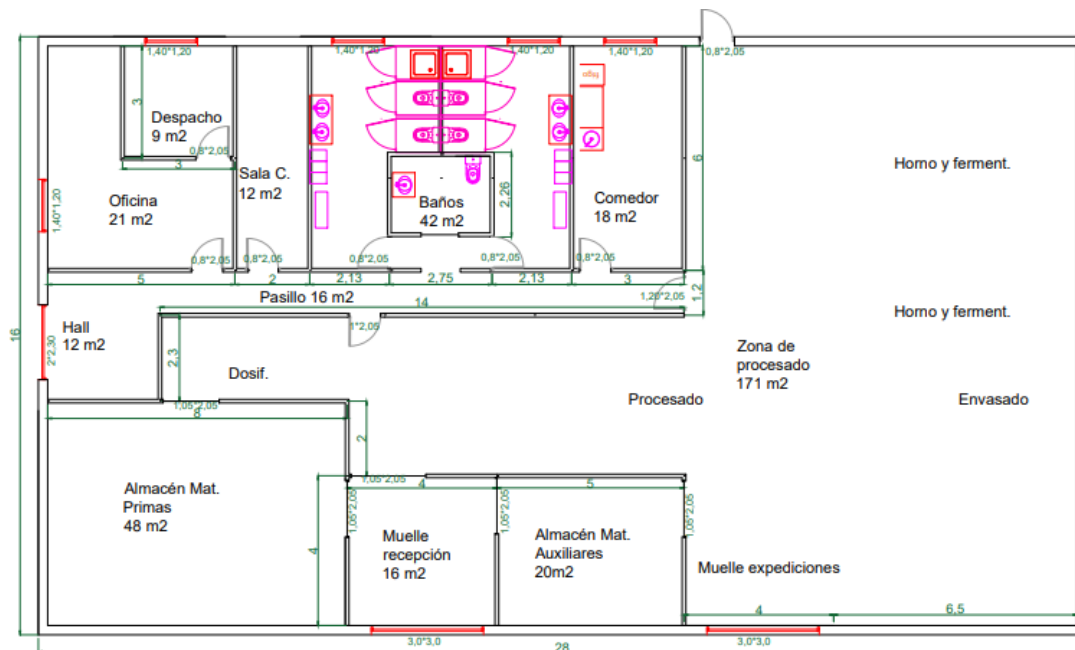
Las siguientes áreas de la instalación han sido diseñadas para un buen funcionamiento de la industria y por ello, se han situado en el interior del edificio de la mejor forma, para facilitar el proceso productivo. Estas son:

- Muelle de recepción.
- Almacén materias primas y auxiliares a temperatura ambiente y refrigeradas.
- Entrada a fábrica. Hall.
- Zona de fabricación.
 - Dosificación y pesaje
 - Amasado
 - División/Boleado
 - Cámara de reposo
 - Formadora
 - Cámara de fermentación
 - Horno
 - Enfriado
- Zona de envasado.
 - Embolsado y enjaulado
 - Enjaulado y etiquetado de canastas
- Zona de producto terminado.
- Muelle de expedición.

- Oficinas.
- Sala de reuniones con comedor.
- Vestuarios con baño y baño minusválidos.
- Sala de limpieza y mantenimiento.

Todo ello irá dentro de la superficie total construida, que en este caso será una nave a dos aguas, rectangular, con largo de 28m y una luz de 16m, en total 448m².

Imagen 1: Planta de nave. Superficies.



5. Estimación de la producción prevista

Se va a fabricar un solo tipo de barra de pan diariamente, en las mismas cantidades cada día, por ello la producción diaria, semanal, mensual y anual va ser constante, a excepción de grandes pedidos por nuevos clientes... que no es previsible, pero hay que tenerlo en cuenta.

La elaboración del pan es diaria, no existen almacenes de producto terminado, por ello, cada jornada se elabora el mismo número de unidades que deben ser distribuidas y vendidas en el día.

Además, es un producto que se elabora de madrugada, por ello su proceso productivo se concentra en ciertas horas del día, es un proceso puntual. El resto del día la producción será cero.

El proceso no es uniforme, ya que hay distintas etapas durante el procesado que no son continuas, por lo tanto la producción no es constante.

Tabla 1: Producción prevista

TIPO	Producción/hora unidades	Horas/día	Producción/día unidades	Días laborables/año	Producción anual/ uds
BARRA	500	4	2000	335	670.000
TOTAL					670.000

En el almacén encontramos las materias primas y auxiliares, además disponemos de una zona de producto terminado que se vacía diariamente, ya que se trata de productos perecederos.

En el Anejo III “*Ingeniería del proceso*” encontramos todos los datos del proceso productivo.

8.2 Ingeniería de las obras

Para la edificación de la nave contamos con una parcela de 1800m², que urbanizaremos al completo, con una nave principal rectangular que ocupará 448m² de planta, 28m de longitud y 16m de luz, y un parking para 10 coches, también contará con una explanada para las maniobras de carga y descarga.

En el “Anejo V Ingeniería de las obras” vienen detalladas todas las características de la obra y los cálculos para el diseño de la estructura.

Cimentación

La cimentación se realizará mediante zapatas de hormigón armado. La nave cuenta con zapatas de dimensiones diferentes para los pórticos tipo y hastiales. Las dimensiones de las 8 zapatas de los pórticos tipo son de 2,40x 2,40 x 0,70 metros, las 4 de los pórticos hastiales son de 1,0x 1,0 x 0,70metros.

Estructura

Los cálculos de la estructura se han llevado a cabo con el programa CYPE3D versión estudiante, y siempre teniendo en cuenta el Código Técnico de la Edificación, como normativa vigente.

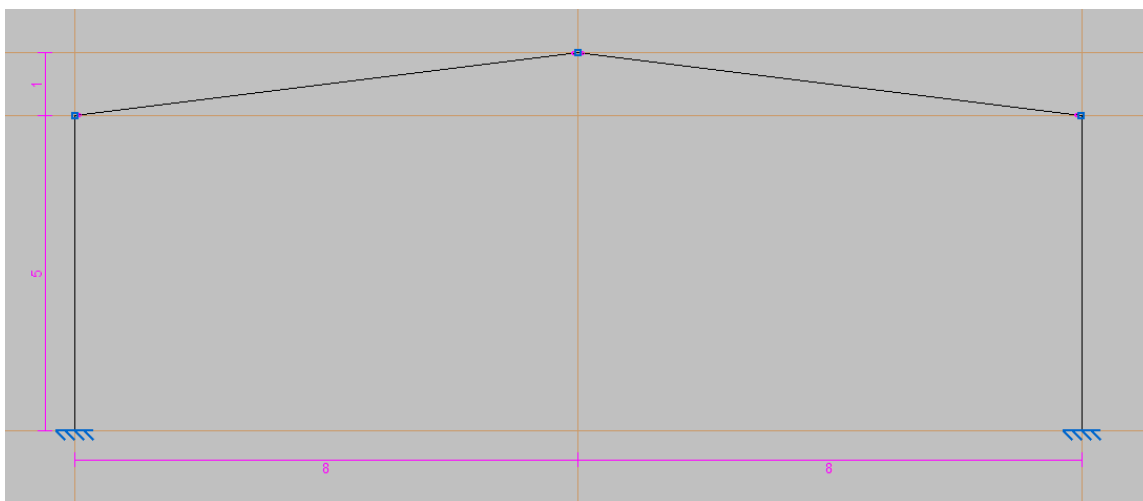
En el “Anejo V. Ingeniería de las obras” vienen detalladas todas las características de la obra y de los cálculos para el diseño de la estructura.

La estructura se realiza mediante pórticos de acero. Éstos tienen una separación entre ellos de 5,60 metros. Va tener dos pórticos Inicial/Final y 4 pórticos tipo. La cubierta tiene una pendiente del 12,5%. La estructura está constituida de acero S275JO. Los

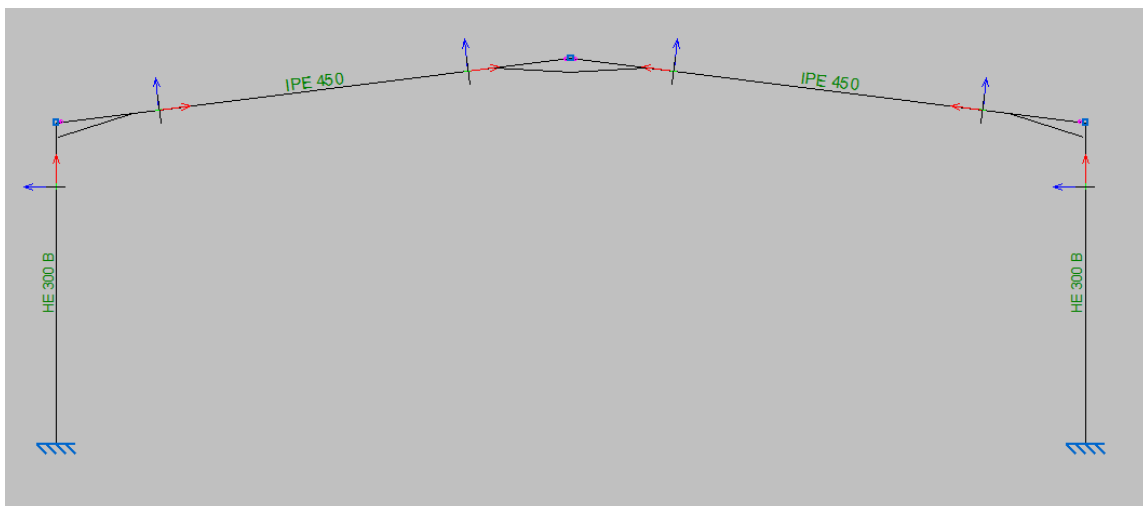
perfiles de los pilares de los pórticos hastiales son del tipo HEB-300 y las vigas IPE-400. Los pilares de los pórticos tipo son HEB-300 y de las vigas IPE-450.

Las correas de soporte de cubierta estarán formadas por perfiles conformados en frío, del tipo ZF 200 x 2.5, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal con una distancia entre ellas de 1,30m

Las correas de los laterales serán de acero S275, con un perfil ZF-250 x 2.5, separadas a 1,20 metros para el cerramiento.



Pórtico inicial/final. Pilares HEB300, vigas IPE-400



Pórtico tipo. Pilares HEB-300, vigas IPE-450

Cubierta y cerramiento

La cubierta y los cerramientos se realizan mediante panel sándwich. Este sistema, presenta un modo de unión de tornillería oculta que proporciona un acabado homogéneo. Su núcleo aislante se fabrica en espumas PUR y PIR de alta densidad, a

40 kg/m³, para asegurar un aislamiento térmico satisfactorio en todo tipo de situaciones. Es de sencillo montaje, lo cual supone un gran ahorro de tiempo y dinero. Se ha diseñado una cubierta a dos aguas para facilitar la construcción y la evacuación del agua.

El material empleado para la cubierta es panel industrial tipo sándwich de doble chapa de acero prelacado, de 0,6 mm de espesor, galvanizado por ambas caras, de núcleo central aislante de espuma rígida de poliuretano de 35 mm de espesor.

Para el cerramiento también se emplea panel tipo sándwich, con un espesor de espuma de poliuretano de 40 mm y capas internas de acero de 0,6 mm de espesor. El acabado interior y exterior será de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate.

Pavimento

Para el interior de la industria tenemos dos tipos de suelo. Para el área no productiva se pondrá un suelo de caucho sobre mortero, aislante, barato, y de fácil limpieza.

Para la zona de producción y almacenes se utilizará una resina antideslizante de 2mm sobre hormigón, encima se marcarán las señalizaciones oportunas de fábrica.

En el exterior será el propio hormigón, con un acabado liso en superficie.

Divisiones

Para separar la zona auxiliar de la productiva, se utilizará ladrillo hueco en las paredes, y para la división de salas, oficinas, baños, comedor... planchas de yeso prefabricadas unidas a una estructura metálica de perfiles de chapa. Este sistema también se emplea para el falso techo.

Urbanización de la parcela

Para delimitar el recinto se pondrá un vallado en el perímetro de malla metálica. En la entrada se colocará una puerta corredera de acero galvanizado con apertura automática de 6 metros. Habrá elementos como jardineras, contenedores...

8.2.1 Instalación de fontanería

Esta suministrará el agua fría y el agua caliente a la industria, para baños, grifos auxiliares, fregaderos...

El agua vendrá por la acometida de la red general, y se distribuirá en dos ramales con llaves y tuberías de PVC de diferentes secciones según el caudal, hacia los aparatos que la requieran.

El agua caliente será suministrada por una caldera de gasóleo que estará en la sala de mantenimiento y limpieza.

En el ANEJO V.I FONTANERÍA se detallan los diferentes ramales de la red de fontanería, así como los elementos necesarios para la industria.

8.2.2 Instalación de saneamiento

Será necesaria ya que debemos evacuar las aguas que se generen o afecten a la industria, es decir, aguas residuales y pluviales.

Esta también se compone de tuberías, a las que se añaden arquetas de registro ya que el circuito va por debajo del suelo, para ello habrá que ver dónde colocarlos.

Para la recogida del agua de lluvia se colocarán canalones a ambos lados del tejado, que mediante bajantes, arquetas y colectores irán a la red principal de desagüe.

En el interior de la nave tendremos una red que recogerá el agua del proceso productivo, limpieza... y otra que llevará las aguas fecales. Todas ellas se juntarán en una arqueta general y se verterán a la red principal.

Para ello se realiza el cálculo de secciones, elementos necesarios... estos los encontramos detallados en el ANEJO V.II SANEAMIENTO.

8.2.3 Instalación eléctrica

Esta, engloba todo lo relacionado con la electricidad de la industria, desde la iluminación interior y exterior a la fuerza para el correcto funcionamiento.

La instalación eléctrica constará de los siguientes elementos:

- Acometida la red de distribución general: se encarga del suministro de energía hasta el cuadro general de protección y medida
- Caja general de protección y medida (CGPM): aloja los elementos de protección de la línea general y estará situado en la valla perimetral.
- Cuadro general de distribución (CGD) o cuadro general de mando y protección: Distribuye y protege las instalaciones interiores. Posee un interruptor de control de potencia que protege la línea de suministro general, interruptor diferencial que protege los contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.
- Cuadros secundarios: en los que se encuentran los dispositivos de mando y protección de cada uno de los circuitos. Serán 3 los instalados.
- Toma a tierra.

Para ello se calcula la instalación en función de las necesidades de los elementos que dependan de electricidad, para ser lo más eficiente posible.

Habrán tres cuadros de alumbrado para la industria. Zona no productiva, zona productiva y zona exterior.

Para la distribución de corriente, habrá dos cuadros de fuerza, corriente monofásica y trifásica.

Se realizará toda la instalación de alumbrado en conductor de cobre, con aislamiento de doble capa de PVC para 450/750 V de tensión nominal, en montaje superficial o empotrado en obra.

Las líneas de fuerza monofásica, estarán constituidas por 3 conductores de cobre de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento PVC. Estos serán 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

Las líneas de fuerza trifásicas, estarán constituidas por manguera tetrapolar (4 conductores de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 kV, material de aislamiento PVC (V) Estos serán 3 de fase y 1 de protección amarillo-verde.

Se han elegido luminarias LED para cada sala debido a su capacidad lumínica y el ahorro de energía que ello supone.

Se ha calculado una necesidad de energía eléctrica de 79kW.

En el ANEJO V.III ELECTRICIDAD se detalla la instalación completa.

8.2.4 Instalación de calefacción

Se encargará de generar confort, para ello una caldera de gasóleo calentará el agua fría y la distribuirá por la red de tuberías a los diferentes radiadores instalados en las salas.

Una vez diseñada la instalación vemos que se necesitará una potencia útil de 26,5kW.

En el ANEJO V.IV CALEFACCIÓN se encuentra la instalación detallada.

9. Cumplimiento del Código Técnico de Edificación

9.1 DB SE Seguridad Estructural

El objeto de este Documento Básico es el de establecer unas reglas y procedimientos que permitan el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB asegurará que el edificio se comporta de manera correcta frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso.

En el Anejo V "*Ingeniería de las obras*" están descritas todas las características de la edificación, las cuales cumplen los requisitos expuestos en estos documentos:

- Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad.
- Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio.

9.2 DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Esto será necesario para evitar que el riesgo de incendio sea elevado y si se produjese el impacto sea el menor posible.

Tenemos en caso de incendio:

- Exigencia básica SI 1: Propagación interior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio mediante tabiquerías y puertas resistentes al fuego.
- Exigencia básica SI 2: Propagación exterior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

- Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes. El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura. La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Al tratarse de una instalación industrial, nos centramos en el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

Este proyecto cumple todos los requisitos expuestos. Para ello se han tomado unas medidas que se encuentran especificadas en el Anejo VIII "*Protección contra incendios*".

9.3 DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

El objeto de este Documento Básico es establecer unas reglas y procedimientos para el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad para cumplir el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". Su finalidad es reducir el riesgo de que los usuarios sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características del proyecto, ya sea la construcción, uso o mantenimiento de este.

Estas exigencias son las siguientes:

- DB SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas. Suelos adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Se facilitará la limpieza de los acristalamientos para evitar caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas.
- DB SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento. La maquinaria contará con todas las seguridades necesarias para ellos.
- DB SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
- DB SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada. Se deberá contar con una iluminación adecuada tanto en exteriores como en interiores incluso en caso de emergencia o fallo del alumbrado normal.
- DB SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación. Se facilitará la circulación de las personas y sectorización con elementos de protección para evitar aplastamientos.

- DB SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento. En caso de contar con piscinas, pozos, depósitos y similares.
- DB SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. Se deberá señalar y proteger las zonas de circulación rodada y de las personas tanto en el interior como en el exterior de la nave. Para ello se pintará en el suelo los viales a seguir.
- DB SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- DB SUA 9: Accesibilidad. Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. Se contará con puertas de baños de acceso a minusválidos.

9.4 DB HS Salubridad

Este documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Este requisito se redacta para intentar reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad
- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos
- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior
- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua
- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

Podemos encontrar las acciones de este documento detalladas en el apartado de saneamiento en el Anejo V "*Ingeniería de las Obras*".

9.5 DB HR Protección frente al ruido

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido.

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple los requisitos. Las características se especifican en el Anejo IX. "*Estudio de protección contra el ruido*".

9.6 DB HE Ahorro de Energía

Este documento tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

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 límites 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.

- Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.
- Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmica.
- Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente.
- Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

El presente proyecto cumple con los requisitos. Las características se especifican en el Anejo X. “*Estudio de eficiencia energética*”.

10. Programación de las obras

Este apartado es básico en la definición de un proyecto, con él se busca tener una previsión lo más cercana posible del tiempo necesario para llevar a cabo todo lo relacionado con la construcción de las instalaciones. También nos indica que tareas son de mayor importancia y tienen que realizarse en momentos puntuales para finalizar en el plazo previsto.

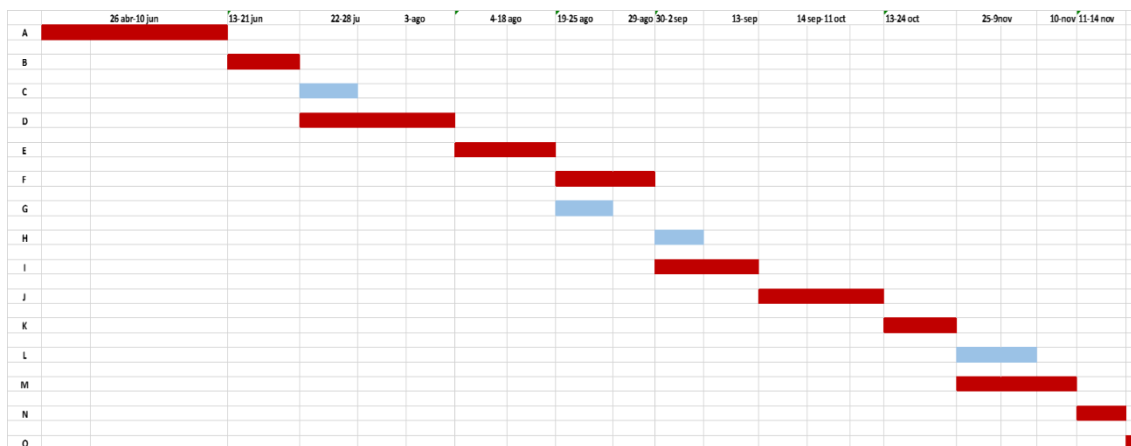
La programación de las obras se define en el Anejo VII “*Planificación para la ejecución*”. Es muy importante una correcta programación, esto nos facilitará el control de la obra y su ejecución, evitando movimientos innecesarios de máquinas, materiales.

Las fases necesarias para llevar a cabo la obra del proyecto son estas:

- Consecución de permisos, autorizaciones y licencias. (45 días)
- Acondicionamiento del terreno. (7 días)
 - + Explanación
 - + Zanjas
- Saneamiento, fontanería y toma de tierra (5 días)
 - + Colocación de arquetas
 - + Colocación de colectores
 - + Colocación de acometidas
- Cimentaciones (30 días)
- Estructura metálica (10 días)
- Cubierta (7 días)
- Cerramiento exterior (5 días)
- Carpintería exterior (4 días)
- Particiones y carpintería interior (10 días)

- Instalaciones (20 días)
- Soldados, alicatados y revestimientos (8 días)
 - + Alicatados y pavimentos
 - + Pinturas
 - + Acabados
- Instalación de maquinaria (10 días)
- Urbanización exterior (11 días)
- Recogida de material y limpieza (2 días)
- Recepción de la obra. (1 día)

A cada fase, se le ha asignado un tiempo y los recursos necesarios para su ejecución. A continuación tenemos el diagrama de GANTT que nos muestra gráficamente la evolución prevista de las obras por fases.



Por tanto tenemos:

- Fecha de inicio de las obras: 26 de Abril
- Fecha de finalización: 15 de Noviembre
- Duración: 150 días laborables, 205 días en total.

11. Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha del proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, ésta 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.
- 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.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

12. Estudios ambientales

Según la legislación vigente (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León), vemos que el proyecto no está obligado a la realización de un estudio ambiental.

No obstante, en el Anejo VI "*Estudio de Impacto Ambiental*" se han destacado algunas acciones de impacto durante la ejecución y uso de las instalaciones, además se han añadido posibles soluciones, preventivas y/o correctivas.

13. Estudios económicos

Tras la elaboración de los presupuestos con un análisis de la industria a proyectar, construcción, materiales, máquinas... se debe hacer frente a una inversión inicial de 434.636,35€ más IVA, es decir se pagarán 525.909,98€.

Para ello, se desarrolla el análisis de dos supuestos de financiación, en el primero es el promotor el que aporta el 100% de la inversión inicial, sin depender de préstamos externos, en el segundo, se valora la posibilidad de financiar un 60% de la inversión mediante un préstamo, con unos intereses del 5,1% a devolver en 10 años.

El análisis recoge los datos de varios indicadores, inflación, incrementos de cobros y pagos... y con los datos del proyecto se obtienen dos opciones finales.

A continuación se resumen ambos supuestos.

Tabla 1: Resumen de valores para el estudio. Elaboración propia.

Vida útil del proyecto	30 años
Tasa de inflación	7,5%
Incremento de cobros	5,5%
Incremento de pagos	5,1%
Variación de la inversión	Reducción: 3%
	Incremento: 5%
Variación de flujos	Mínimo: 2%
	Máximo: 6%
Reducción de vida del proyecto	5 años
Inversión inicial	525.909,98€

Los dos supuestos valorados son los siguientes:

- Financiación propia: El promotor será el encargado de hacer frente a todos los gastos que la industria suponga, de su patrimonio. Inversión inicial, gastos fijos y variables...
- Financiación propia y préstamo: Se valora la posibilidad de pedir un préstamo externo, para reducir la inversión inicial del promotor a un 40% del total. Es decir el préstamo aportaría el 60% inicial.

Se pueden ver resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 2: Resumen de supuestos.

	TIR (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Relación beneficio-inversión
1	44,37	3.080.565,02	4	5,44
2	69,98	3.290.929,01	3	9,74

Los dos supuestos analizados son viables ya que los indicadores de VAN y TIR son superiores a cero, el tiempo de la recuperación de la inversión es muy corto y el valor del TIR es superior al tipo de interés utilizado.

La idea inicial es que si el promotor pone el dinero de su patrimonio, sería mucho más rápido y corto el tiempo de recuperación, pero analizando los supuestos, vemos que la mejor opción es pedir el préstamo inicial, ya que se recupera la inversión en menor tiempo, y el VAN es superior. Además el promotor no pierde liquidez.

Por tanto se optará por una financiación mixta que aporte 315.545,99€, con un interés del 5,1%, por tanto habrá que devolver 331.638,84€, y a mayores el capital inicial aportado por el promotor.

Todos los detalles sobre la evaluación económica del presente proyecto se encuentran en el *Anejo XIII. Estudio económico*.

14. Resumen del presupuesto

Panadería semiindustrial	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	39.381,00
2 Cimentaciones	10.649,99
3 Estructuras	55.288,50
4 Fachadas y particiones	34.564,94
5 Instalaciones	23.433,84
6 Cubiertas	30.849,56
7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	15.360,45
8 Revestimientos y trasdosados	19.400,54
9 Señalización y equipamiento	17.375,31
10 Urbanización interior de la parcela	11.825,07
11 Gestión de residuos	956,76
12 Control de calidad y ensayos	450,93
13 Seguridad y salud	4.493,66
Presupuesto de ejecución material (PEM)	264.030,55
13% de gastos generales	34.323,97
6% de beneficio industrial	15.841,83
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	314.196,35
21% IVA	65.981,23
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	380.177,58

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Maquinaria	Importe (€)
Maquinaria	120.440,00€
21% IVA	25.292,40€
Total maquinaria	145.732,40€

Honorarios (sobre PEM)	Importe (€)
2% Redacción del proyecto de ingeniería con maquinaria	5.280,61€
1,5% Dirección de obra con maquinaria	3960,46€
1,5 % Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	3960,46€
1% Coordinación de Seguridad y Salud	2.640,30€
Suma	15.841,83€
21% IVA	3.326,78€
Total honorarios	19.168,61€

TOTAL	Importe (€)
Presupuesto de ejecución por contrata	314.196,35€
Total maquinaria	120.440,00€
Total honorarios (incluido en PEC)	19.168,61€
Suma	434.636,35€
21% IVA	91.273,63€
Total presupuesto para conocimiento del promotor	525.909,98€

Asciende el presupuesto para el conocimiento del promotor a la cantidad de QUINIENTOS VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS NUEVE EUROS Y NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Fresno el Viejo (Valladolid), 10 de junio de 2024

Fdo: Pablo Velázquez Delgado

El alumno del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

MEMORIA

Anejo I: Estudio de alternativas

INDICE ANEJO I

1.	Introducción	1
2.	Alternativas.....	3
2.1	Localización de la industria.....	3
2.1.1	Parcela del Ayto de El Carpio (Valladolid) en el polígono industrial.	3
2.1.2	Parcela de un particular en las afueras de Alaejos (Valladolid).....	3
2.1.3	Parcela del promotor en el polígono “La Vega” de Fresno el Viejo.	4
2.1.4	Criterios de valor	4
2.1.5	Análisis multicriterio de las alternativas.....	4
2.2	Producción diaria.....	5
2.2.1	1500 barras de pan.....	5
2.2.2	3000 barras de pan.....	6
2.2.3	5000 barras de pan.....	6
2.2.4	Criterios de valor	7
2.2.5	Análisis multicriterio de las alternativas.....	7
2.3	Materia prima a emplear	8
2.3.1	Harina media fuerza de fuera de la comunidad.....	8
2.3.2	Harina media fuerza de la zona.	9
2.3.3	Criterios de valor de la harina	9
2.3.4	Análisis multicriterio de las alternativas.....	9
2.3.5	Levadura prensada o fresca	10
2.3.6	Levadura líquida o fresca.....	10
2.3.7	Criterios de valor	11
2.3.8	Análisis multicriterio de las alternativas.....	11
2.4	Nivel tecnológico del proceso productivo	12
2.4.1	Amasadora en espiral con tolva de carro.....	12
2.4.2	Amasadora en espiral con volcador	13
2.4.3	Criterios de valor	13
2.4.4	Análisis multicriterio de las alternativas.....	13
2.4.5	Tren de laboreo completo, 400-600 ud/hora	14
2.4.6	Tren de laboreo a la carta, máquinas específicas, 400-900 ud/hora.	14
2.4.7	Criterios de valor	14
2.4.8	Análisis multicriterio de las alternativas.....	14
2.5	Materiales de construcción en cerramientos.....	15
2.5.1	Panel sándwich	15

2.5.2	Chapa.....	15
2.5.3	Criterios de valor	15
2.5.4	Análisis multicriterio de las alternativas.....	16
2.6	Venta del producto terminado.....	17
2.6.1	Venta en comercios y supermercados de los alrededores.....	17
2.6.2	Venta en grandes superficies	17
2.6.3	Criterios de valor	18
2.6.4	Análisis multicriterio de las alternativas.....	18

1. Introducción

Estudio de mercado

Debido a la desaparición de la panadería de toda la vida en la zona, son pocas las que aún mantienen su actividad. Concretamente dos, en 20 kilómetros a la redonda. Nos encontramos al Sur de Valladolid, zona con poblaciones en torno a 1000 habitantes, separadas a unos 10kilómetros entre ellas, que en verano duplican y triplican su densidad, esto se traduce a un censo de unas 10.000 personas durante el año, y cerca de 35.000 en la época estival.

Teniendo en cuenta que sólo quedan dos obradores y uno cerrará pronto, conseguir este producto básico aún será más complicado, obligando a la población a desplazarse a las ciudades o incluso no contar con pan diario.

Por ello surge la idea de construir una nueva industria con vistas de futuro, para mantener el pan tradicional elaborado diariamente.

Para ello, se han barajado diferentes ideas y se ha buscado la que mejor se pueda adaptar al entorno y su población, consiguiendo satisfacer sus necesidades y generando riqueza y empleo en el medio rural.

También se tendrá en cuenta la posible ampliación para llevar en un futuro a la industria otros tipos de pan como pueden ser la chapata, pan blanco, baguette...

El producto final será distribuido en la zona, diariamente, a tiendas y supermercados, con vehículos propios y se empleará materia prima nacional y de cercanía para su elaboración.

Para llegar a la decisión final, se tienen en cuenta diferentes alternativas en el diseño:

- A. Localización de la industria
- B. Producción diaria
- C. Materia prima a emplear
- D. Nivel tecnológico del proceso productivo
- E. Materiales de construcción en cerramientos
- F. Venta del producto

Estas alternativas se basan en las condiciones iniciales impuestas por el promotor:

- Ubicar el proyecto en el Suroeste de la provincia de Valladolid.
- El producto a elaborar será el pan de barra, ya que es el que más se vende.
- Tener en cuenta la posible ampliación a corto plazo de la zona productiva.
- No perder el carácter tradicional.
- Utilizar materia prima de la zona al ser posible.
- Ser conocidos por la calidad del producto, no por su volumen de venta.

- Abastecer al medio rural, de un producto de primera necesidad.

Tras recopilar las alternativas, las evaluamos y elegimos las más adecuadas a este proyecto, según el sentido común, las opiniones de los profesionales, trabajadores, promotor, criterios técnicos...

2. Alternativas

2.1 Localización de la industria

Analizando la zona, y según las condiciones, tratamos de buscar un lugar estable, con un mínimo de servicios, buena accesibilidad y que tenga otras industrias ya instaladas, aprovechando las infraestructuras.

Elegimos El Carpio, Alaejos y Fresno el Viejo, pueblos cercanos, con servicios básicos, y de más de 1000 habitantes, por lo que en teoría son buena opción para el proyecto.

Ambos pueblos, se encuentran en la zona deseada por el promotor, apenas 15km los separan.

Para poder elegir uno, debemos valorar lo que nos ofrecen, y las condiciones que exigen.

2.1.1 Parcela del Ayto de El Carpio (Valladolid) en el polígono industrial.

Esta parcela perteneciente al ayuntamiento, tiene un precio asequible, pero no es del tamaño que buscamos, ya que la posibilidad de ampliar es difícil al encontrarse en medio de dos naves particulares en pleno uso.

El acceso a ella, es bastante bueno, ya que tiene entrada desde la VA-801, carretera que une la autovía A-6 desde Ataquines, con la Autovía de Castilla A-62 en Alaejos, por tanto es lugar de paso de buen número de mercancías.

La infraestructura es antigua, pero está completa, para el suministro general de electricidad y agua no habría que hacer obras.

2.1.2 Parcela de un particular en las afueras de Alaejos (Valladolid)

Alaejos tiene la mejor ubicación, ya que por él pasa la autovía de Castilla A-62, que une el Norte con el Sur al enlazar con la ruta de la plata en Salamanca, por lo que el paso de vehículos es constante.

Sin embargo, aún no tienen un polígono industrial establecido, que a fecha de hoy, está en construcción, por lo que nos dificulta emprender allí, ya que habría que esperar a su finalización.

La parcela ofrecida por un particular, se encuentra cerca del entorno urbano, y construir la industria ahí podría generar problemas, además está en pendiente, por lo que el acondicionamiento conlleva más gastos.

Debido a su ubicación y tratarse de un particular, al ser una parcela concreta fuera de polígono industrial, el metro cuadrado es el más caro de las opciones, por tanto hay que comparar ciertos criterios para saber que parcela es la más conveniente.

2.1.3 Parcela del promotor en el polígono “La Vega” de Fresno el Viejo.

La parcela de Fresno el Viejo se encuentra dentro del polígono ya desarrollado y casi completo, esta fue comprada por el promotor hace varios años con idea de implantar otro proyecto, que no cuajó.

La situación geográfica del polígono y del pueblo en general no es la más favorable, ya que no es un lugar de paso, si queremos ir, hay que coger desvíos desde la VA-801 en otros pueblos de alrededor, cómo Castrejón de Trabancos o El Carpio.

La accesibilidad al polígono, no obstante, es buena, ya que sin entrar al pueblo podemos acceder, además están mejorando las infraestructuras, debido a la instalación de una gran empresa de compraventa de cereal.

2.1.4 Criterios de valor

Los criterios que se tendrán en cuenta para la toma de decisiones en la localización del proyecto son los siguientes:

- Accesibilidad (A): un punto importante a tener en cuenta debido a la necesidad de materias primas diarias y la salida de producto terminado, por lo que el movimiento de vehículos es frecuente.
- Precio (P): cada término municipal tiene un precio por metro cuadrado, dependiendo de la ubicación de la parcela, el tipo de suelo... por tanto debemos tener en cuenta esos factores para valorar la inversión inicial.
- Tamaño parcela (TP): debido a que este tipo de industria requiere de movimiento de producto diario y la construcción de una nave principal con posibilidad de crecimiento, debemos tener en cuenta el tamaño.

Según la importancia de cada criterio, establecemos un valor de ponderación, pudiendo ser 0,5/1/1,5/2 de menor a mayor importancia.

2.1.5 Análisis multicriterio de las alternativas

Cada criterio de valor se puntúa en una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). El resultado final para cada localización se obtiene de realizar el sumatorio del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la localización más interesante para la instalación del proyecto es aquella que obtiene una mayor puntuación.

		Criterios de valor			TOTAL
		A	P	TP	
	Ponderación	2	1	1,5	
Localización	El Carpio	3	3	1	10,5
	Alaejos	4	2	3	14,5
	Fresno el Viejo	2	5	4	15

Tabla 1: análisis multicriterio localización de industria. Fuente: elaboración propia.

La opción de Alaejos obtiene buena puntuación, ya que tiene la mejor accesibilidad de las tres, pero la cercanía al pueblo no es la mejor opción para este proyecto, además su precio elevado penaliza su elección.

La opción más barata es la de El Carpio, pero el no poder ampliar es un factor decisivo, aun teniendo buena localización, al promotor no le interesa para este proyecto, no obstante, está negociando para adquirirla debido a que le dan buenas condiciones.

Por tanto, la parcela de Fresno el Viejo ya en propiedad, hace que sea la mejor alternativa, a pesar de tener una situación geográfica peor que el resto, se compró a buen precio, se encuentra en un polígono industrial desarrollado y con medios y nos permite una posible ampliación ya que es de buen tamaño, por tanto es la elegida para construir la nueva panadería semiindustrial.

Una vez elegida la parcela, analizamos las siguientes alternativas relevantes, a tener en cuenta.

2.2 Producción diaria

El producto a elaborar es la barra de pan tradicional, ya que nos asegura una producción mínima y regular diaria, y su elaboración es sencilla.

En un obrador de los que aún se mantienen, se elaboran 500 barras diarias, lo justo para abastecer a un pueblo, cuándo es fiesta en los alrededores, o hay algún evento, se incrementa hasta las 800, pero supone un trabajo extra. Por tanto entre los dos obradores actualmente elaboran alrededor de 1000 unidades diarias, si uno desaparece, habrá que buscar alternativas.

La producción de la industria tiene que ser superior a 1000 unidades y con un trabajo menor, siempre manteniendo la calidad del producto, lo que no sabemos es el crecimiento que debemos experimentar para optimizar el proceso, por ello barajamos diferentes cantidades de producto terminado que son evaluadas.

2.2.1 1500 barras de pan

Construir una nueva industria para producir 1500 barras no será rentable, ya que la inversión es muy elevada, el incremento de producto sería de un 50%, y para amortizarla es necesario una producción mayor.

Las máquinas de una industria panificadora trabajan volúmenes grandes, por lo que producir 1500 unidades diarias nos supone tener un sobredimensionamiento del proceso, por lo que no merece la pena una industria de estas características, sino mejorar los obradores ya existentes o comprar la panadería que cerrará próximamente.

Se trata de un alimento básico de consumo diario, aproximadamente establecemos una media de un tercio de barra diaria por persona, teniendo en cuenta que vamos abastecer a varios pueblos de más de 1000 habitantes, junto con sus restaurantes, comedores, residencias, nos asegura la venta de 1500 unidades diarias anualmente, pero hay días concretos, fin de semana, fiestas, verano, en los que en los pueblos la población se duplica y no podríamos abastecer a todos.

Por tanto producir 1500 unidades está muy bien porque te asegura la venta pero parte del año no se abastece a todos los clientes el número de unidades que desean, lo que conlleva a otras panaderías cercanas a entrar en nuestra zona habitual de ventas.

2.2.2 3000 barras de pan

Una panadería semiindustrial de tamaño medio para 3000 unidades diarias sería una buena inversión, ya que visitamos otros proyectos ya en marcha en otras zonas y nos comentaron que si podía ser rentable y adecuado. También nos dijeron que debíamos de estar preparados para días puntuales o una posible ampliación ya que este tipo de industria funciona bastante bien, y es un producto de primera necesidad.

Teniendo en cuenta que el consumo diario actual es mayor de 1000 unidades, y que la idea es seguir creciendo, estudiamos el mercado actual y comprobamos que se pueden vender alrededor de 2000 unidades diarias ampliando la zona de venta, además debemos estar preparados para épocas de mayor población, por lo que ser capaces de elaborar 3000 unidades sería una opción sólida que debemos valorar.

La elaboración de dichas unidades supone la necesidad de un espacio amplio, dónde albergar máquinas, materias primas, producto terminado, material auxiliar, vehículos de transporte..., por tanto necesitamos unas instalaciones amplias.

Para elaborar 3000 unidades, el gasto de materias primas es superior que el de 1500, por lo que podemos hacer pedidos más grandes en diferentes formatos consiguiendo mejores precios.

Analizada la demanda, podemos decir que la mayor parte del año conseguiremos abastecer a nuestros clientes, por lo que no deberán recurrir a otras panaderías.

2.2.3 5000 barras de pan

Por último la idea de elaborar 5000 unidades al día es una opción interesante si después conseguimos venderlas.

Cómo nos dice el promotor, hay que buscar la calidad y la cercanía al cliente, las ventas se enfocan al medio rural, y para conseguir vender 5000 unidades debemos ampliar la distribución, hacer nuevos clientes que compren grandes cantidades, supermercados, restaurantes... que nos exigirán cada vez más, elevando el gasto, necesitando modificar el proceso y la forma de trabajar, pasando de un pan tradicional a uno más industrial, más sencillo y rápido de elaborar, perdiendo calidad.

Pasar de vender 800 unidades de un obrador tradicional a 5000, es un gran aumento, que supone una gran inversión, hacer clientes estables, mayor movimiento de producto, gestionar mayor facturación, mayor riesgo, pero de lo contrario, genera mayor beneficio, al vender más y elaborar con menores costes.

Por tanto, analizamos las tres opciones para ver cuál se adapta mejor a las condiciones del promotor y las necesidades de los clientes.

2.2.4 Criterios de valor

Los criterios que se tienen en cuenta para establecer la producción de la industria diaria son estos:

- Demanda diaria (D): la zona en la que se va desarrollar la actividad es el medio rural, teniendo las grandes ciudades a 60 kilómetros, por tanto el consumo diario no va ser muy elevado, ya que el número de habitantes a los que podemos abastecer todos los días no supera los 6.000, no obstante, hay épocas en las que la demanda se duplica y que también debemos cubrir.
- Competencia (CO): quedan pocas panaderías cercanas, pero aún podemos encontrar alguna de toda la vida, y si ampliamos el radio, vemos que Medina del Campo cuenta con 20.000 habitantes y varias panaderías, lo que una mala gestión en el abastecimiento haría que la gente comprase en otros establecimientos o que las panaderías de la villa vendiesen en los alrededores.
- Coste (C): para este tipo de industria debemos tener máquinas grandes, lo que supone una gran inversión que debemos de superar con la venta de producto terminado, por tanto cuánto más se aproxime la producción al máximo rendimiento de las máquinas, menor serán los costes. Además producir más unidades supone una mejor gestión de las materias primas ya que los pedidos se hacen en unidades de mayor cantidad.

Según la relevancia de cada criterio, establecemos un valor de ponderación, pudiendo ser 0,5/1/1,5/2 de menor a mayor importancia.

2.2.5 Análisis multicriterio de las alternativas

Cada criterio de valor se puntúa en una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). El resultado final para cada cantidad de producto se obtiene de realizar el sumatorio del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la cantidad a producir más interesante para rentabilizar la panadería es aquella que obtiene una mayor puntuación.

		Criterios de valor			TOTAL
		D	CO	C	
	Ponderación	2	1	1,5	
Producción diaria	1500 barras	2	2	2	9
	3000 barras	4	4	3	16,5
	5000 barras	3	3	3	13,5

Tabla 2: análisis multicriterio unidades diarias a elaborar. Fuente: elaboración propia

Elaborar 1500 unidades a nivel industrial sería inviable, ya que en recuperar la inversión tardaríamos mucho tiempo, unas instalaciones complejas necesitan elaborar grandes cantidades, ya que de lo contrario sería mejor un obrador tradicional.

Vender 5000 unidades, podría salir bien, o muy mal, una opción arriesgada por la alta inversión, no tener un mercado dónde vender el producto y la competencia del pan industrial precocido, que se vende a un mejor precio al tener menores costes.

Por lo tanto, tener capacidad para producir 3000 unidades diarias, teniendo en cuenta la posible ampliación a corto plazo o las épocas de mayor volumen, es la opción más rentable, aunque gran parte del año la producción sea de 2000 unidades, cubriendo la demanda diaria, y evitando competencia.

No obstante, los costes de producción serán algo mayores que para 5000 unidades, pero evitamos correr riesgos, conseguimos mantener la calidad del pan tradicional elaborado diariamente y nos permite ir creciendo progresivamente si la situación lo requiere.

2.3 Materia prima a emplear

El promotor nos dice que debemos intentar mantener el carácter tradicional, para ello el uso de materias primas de la zona es una ventaja, ya que conocemos desde el primer momento, cómo y dónde se obtienen, además de ser de calidad, obtenemos un mejor precio por la cercanía con nuestra industria.

Hablamos de una industria en el medio rural, que busca no perder el origen del pan elaborado diariamente, por lo que supondrá el empleo de la mejores materias primas para conseguir diferenciarse del pan industrial, que mira más la sencillez y producción de grandes cantidades, de lo contrario, será un fracaso ya que las grandes industrias pueden aportar productos a menor precio y una calidad adecuada, repercutiendo en las ventas.

Por tanto vamos a valorar diferentes materias primas con el fin de elegir la mejor para nuestra panadería semiindustrial.

2.3.1 Harina media fuerza de fuera de la comunidad

Harineras hay por todo España, principalmente se concentran dónde está la materia prima, que es el trigo blando, consiguiendo ahorrar costes.

A partir del trigo molido, tenemos harina, que según el proceso que se le aplique, resultará una harina u otra, integral, panificable, de fuerza... Para nuestro pan de barra utilizaremos harina de media fuerza o panificable.

La calidad de esta materia prima viene determinada por la composición del grano principalmente, por tanto, no podemos decir que no tiene calidad si no es trigo de la zona, ya que en España hay muchas zonas cerealistas productivas, aunque es Castilla y León una de las principales, por ello tenemos un gran número de harineras.

Por tanto, podemos decir que una harina de otra región:

- Nos ofrece mejor precio en grandes volúmenes de compra.
- Puede ser también de alta calidad.
- La distancia a la industria elevada.
- No trabaja con agricultores de la zona directamente.
- No promueve el empleo de esta zona, aunque si en otras.

2.3.2 Harina media fuerza de la zona.

Hablamos de harina de trigo de media fuerza creada a partir de trigo blando cultivado en los alrededores de la harinera y la industria, es decir, el sur de Valladolid, por tanto con la compra de esta harina estamos ayudando al agricultor de la zona, además de conocer el cultivo de cerca y ver su desarrollo. Podemos decir que:

- Tiene un precio mayor a igual composición, que se abarata con el transporte.
- Es de alta calidad.
- Cercanía a la industria.
- La harinera trabaja con los agricultores de la zona.
- Posibilidad de comprar harina en pedidos pequeños, debido a su cercanía.
- Genera empleo en el medio rural de los alrededores.

2.3.3 Criterios de valor de la harina

Los criterios que se tienen en cuenta para elegir que harina se va utilizar en la elaboración del pan de barra son los siguientes:

- Calidad del producto (CA): es de valorar la calidad de un producto antes de su compra, por lo tanto, debemos analizar y comparar las diferentes opciones para ver cuál nos aporta mejores características al pan.
- Cercanía a la industria (C): es un factor importante, en primer lugar porque los agricultores pueden vender el trigo directamente a la harinera, y en segundo lugar porque mejora la logística con los clientes, pudiendo llegar antes y a mejor precio.
- Precio (P): el precio varía según las características de cada harina, el coste de procesado, el coste del trigo, transporte... por tanto cada harinera fijará un precio a su producto que debemos de valorar.
- Aportación al medio rural de la zona (AP): cualquier empresa crea empleo, pero más importantes son las que lo hacen en el medio rural, ayudando al desarrollo de los pueblos, de la calidad de vida, por tanto es algo a tener en cuenta al elegir un producto.

Según la relevancia de cada criterio, establecemos un valor de ponderación, pudiendo ser 0,5/1/1,5/2 de menor a mayor importancia.

2.3.4 Análisis multicriterio de las alternativas

Cada criterio de valor se puntúa en una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). El resultado final para cada harina se obtiene de realizar el sumatorio del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la harina más interesante para utilizar en la panadería es aquella que obtiene una mayor puntuación.

		Criterios de valor				TOTAL
		CA	C	P	AP	
Ponderación		1,5	1,5	1	1	
Materias primas harina	Harina de la zona	5	5	4	5	24
	Harina de fuera de la región	4	3	3	3	16,5

Tabla 3: análisis multicriterio harina media fuerza. Fuente: elaboración propia

La elección de la harina es clara, siendo de calidad similar, nos decantamos por la harina de la zona, ya que trabaja producto cultivado en la comarca. Además la cercanía a la industria es vital, ya que reduce el coste de transporte y nos permite mayor aprovechamiento del stock en fábrica, ya que los pedidos de materia prima llegan antes.

También favorece el desarrollo del medio rural empleando personas de los alrededores y ayudando a los agricultores en la venta del trigo.

2.3.5 Levadura prensada o fresca

La levadura prensada, también conocida como levadura prensada fresca, se presenta en forma de bloques. Debido a que viene en un empaquetado muy simple y fácil de manipular, es un tipo de levadura aclamada por su practicidad y facilidad de aplicación, siendo hoy en día la más utilizada en la fabricación artesanal de pan.

Es verdad que necesita refrigeración para conservarse, por tanto necesitamos un refrigerador dónde almacenarla.

Al ser presentada en forma de bloques friables, este tipo de levadura tiene muchas ventajas:

- Es muy fácil de usar.
- Se puede desmenuzar directamente en el mezclador.
- Se puede utilizar para una amplia variedad de usos.
- Su forma compacta limita al máximo el contacto con el oxígeno.
- Almacenamiento compacto.
- Diferentes tipos de levadura prensada para cada proceso.

2.3.6 Levadura líquida o fresca

La levadura líquida ha presentado un fuerte crecimiento no sólo en el sector industrial sino también en el artesanal.

Es lo primero que se obtiene en los fermentadores y es considerada “la primera crema” ya que no ha sufrido ninguna manipulación y es el origen del resto de levaduras. Justo

después, tras algunos ajustes en el porcentaje de materia seca y en el poder fermentativo, se obtiene la levadura prensada. También se le denominada levadura fresca, un producto vivo, regular y eficaz.

Se recomienda su uso para procesos de fermentación medios y largos, con reposos de masas iniciales moderados o largos y se adapta muy bien en procesos de frío (fermentación controlada, retardada, congelación).

En desventaja, es una levadura que necesita un manejo más cuidadoso, al ser líquida su almacenamiento debe ser en recipientes adecuados y es más sucia.

2.3.7 Criterios de valor

Podemos tener en cuenta los siguientes criterios para elegir la levadura que mejor se adapte a nuestras necesidades:

- Conservación (C): la levadura contiene organismos vivos, por lo que su conservación debe ser meticulosa, la mayoría de levaduras deben conservarse en frío, a una temperatura constante evitando así ser alteradas, por tanto conlleva tener un refrigerador. También hay tipos de levadura seca, que se pueden conservar a temperatura ambiente, otras se pueden congelar. Dependiendo de la forma de conservación valoramos una u otra.
- Almacenamiento (A): En este caso se va construir una industria nueva, por lo que el almacenamiento lo debemos tener en cuenta a la hora de ser práctico, no por el espacio que nos ocupe, puede presentarse en diferentes formatos, bloques, recipientes... Por tanto valoramos la forma de almacenarlas.
- Manejo (M): cuándo se va utilizar es importante que sea fácil de manejar, ya que facilita el trabajo a los operarios.
- Usos (U): cada levadura puede emplearse para diferentes tipos de elaboraciones, en nuestro caso pan de barra, por tanto utilizaremos la que mejor se adapte al proceso.

Según la relevancia de cada criterio, establecemos un valor de ponderación, pudiendo ser 0,5/1/1,5/2 de menor a mayor importancia.

2.3.8 Análisis multicriterio de las alternativas

Cada criterio de valor se puntúa en una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). El resultado final para cada levadura se obtiene de realizar el sumatorio del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la levadura más interesante para el proceso de elaboración en la panadería es aquella que obtiene una mayor puntuación.

		Criterios de valor				TOTAL
		C	A	M	U	
	Ponderación	1,5	1	2	1	
Materias primas levadura	Levadura prensada	3	4	4	4	20,5
	Levadura líquida	3	3	2	1	12,5

Tabla 4: análisis multicriterio levaduras. Fuente: elaboración propia

La elección de la levadura, es algo más compleja, ya que la levadura líquida es de mayor calidad al ser la primera crema a partir de la que se obtiene el resto de levaduras, por tanto analizamos el resto de características. Por la versatilidad que nos ofrece la levadura prensada de tener diferentes tipos en función del tipo de pan a elaborar, el buen almacenamiento al presentarse en bloques rectangulares y un manejo más sencillo al ser sólida, elegiremos esta para nuestras elaboraciones.

2.4 Nivel tecnológico del proceso productivo

Cuando hablamos de una panadería, es obvio que en su interior debe haber máquinas aparte de personas, hoy en día el trabajo de panadero es sacrificado debido a los horarios de trabajo que tienen ya que debe estar listo el pan a primera hora del día.

El sector del pan evoluciona al igual que el resto, pero lo que debemos de valorar es si el producto que se obtiene ha evolucionado o mejor dicho, queremos que avance. La tendencia actual es buscar lo rápido, fácil y que guste, por ello están desapareciendo las panaderías de toda la vida, la gente no valora un producto como el pan, es cierto que ya no hay panes malos, sino que destacan los mejores.

Por tanto el proceso productivo hoy en día es muy diferente al de hace unas décadas, cuando se amasaba a mano, formaba a mano, horneaba al horno de leña... Los volúmenes de producto terminado eran menores al haber más panaderías, y por tanto se prestaba más atención al proceso y se buscaba diferenciarse del resto, para ello debían hacerlo lo mejor posible. Actualmente, son grandes fábricas las que elaboran el pan que después congelan y venden en grandes superficies, quedando relegada la panadería tradicional al segundo escalón, estas utilizan máquinas avanzadas consiguiendo minimizar los costes para ofrecer mejor precio al consumidor final.

Por tanto valoramos las alternativas siempre buscando un producto de calidad, que se parezca al trabajo manual, ya que elaborar pan hoy en día manualmente supone muchísimo tiempo y las cantidades son bajas. Por ello vamos a incorporar una línea de producción de barras, debemos decidir que máquinas son las más rentables y eficientes para nuestro proceso.

2.4.1 Amasadora en espiral con tolva de carro

El amasado es la primera operación de la panificación en la que se asegura la mezcla de las materias primas y la confección de la masa

Se trata de una amasadora industrial con un brazo en espiral, existen diferentes capacidades de tolva, el manejo es manual, una vez terminado el amasado el operario debe llevar la tolva o carro a la pesadora, e introducir manual o mecánicamente la masa en la tolva. Afirmamos que:

- Tiene un mantenimiento bajo.
- Máxima facilidad de uso.
- Reducido espacio.
- Se adapta a masas grandes o pequeñas.
- Necesidad de un operario.
- Coste moderado.
- Volumen máximo 230l.

2.4.2 Amasadora en espiral con volcador

Es una de las amasadoras más avanzadas, su tecnología es elevada, posee un brazo elevador y volcador de la tolva, permitiendo unir el proceso de amasado con el tren de laboreo sin trabajo manual. Podemos decir que:

- Su coste es elevado.
- Rendimiento elevado.
- No necesita personal para mover la masa.
- Capacidad de carga elevada, 240kg.
- Necesidad de potencia elevada
- Proceso automatizado

2.4.3 Criterios de valor

Para elegir el tipo de amasadora establecemos unos criterios que nos permiten marcar diferencias:

- Capacidad de carga (C): la capacidad de la tolva nos marcará el ritmo de amasado, ya que una tolva pequeña, ralentizará el proceso, teniendo que llevar a cabo más ciclos de amasado, de lo contrario una tolva mayor, hará que el proceso sea más rápido al mover mayor volumen en cada ciclo.
- Necesidad de personal (P): es un criterio importante, ya que el tiempo empleado por el personal en esta máquina, no se utiliza para otras funciones.
- Rendimiento (R): la elaboración de pan se realiza de madrugada, por tanto debemos agilizar el proceso al máximo para llegar a tiempo, de lo contrario las jornadas de trabajo serían muy largas, con los gastos que conlleva. Por tanto será mejor una inversión inicial mayor, con capacidad por encima de la exigida.

Según la relevancia de cada criterio, establecemos un valor de ponderación, pudiendo ser 0,5/1/1,5/2 de menor a mayor importancia.

2.4.4 Análisis multicriterio de las alternativas

Cada criterio de valor se puntúa en una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). El resultado final de cada tipo de amasadora se obtiene de realizar el sumatorio del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la amasadora más adecuada para el proceso de elaboración en la panadería es aquella que obtiene una mayor puntuación.

		Criterios de valor			TOTAL
		C	P	R	
Ponderación		1,5	1	2	
Proceso productivo	Amasadora en espiral	3	2	3	12,5
	Amasadora con volcador	4	4	5	20

Tabla 5: análisis multicriterio amasadoras. Fuente: elaboración propia

Hoy en día buscamos eficiencia, por ello una industria moderna, debe instalar las mejores máquinas dentro de sus necesidades, de lo contrario, la inversión inicial sería

menor, pero utilizar una amasadora de carro supondría emplear una persona para su funcionamiento, además el personal debería manipular la masa, y su capacidad y rendimiento son menores que la amasadora con volcador.

Por tanto, la elección de la amasadora en espiral con volcador, supondrá una inversión inicial superior, pero que a corto plazo acabará siendo más rentable, ya que es un proceso automático y sólo es necesario añadir los ingredientes iniciales, por tanto el operario podría realizar otras tareas una vez cargada.

2.4.5 Tren de laboreo completo, 400-600 ud/hora

Existen numerosos tipos de tren de laboreo, este está formado por una pesadora/heñidora, cámara de reposo y formadora, es decir pasa de la masa inicial hasta la barra ya formada. Su rendimiento es alto, dependiendo de las máquinas que lo componen, en este caso 400-600uds a la hora. Su coste es asequible.

2.4.6 Tren de laboreo a la carta, máquinas específicas, 400-900 ud/hora.

Otra opción es crear nuestro propio tren de laboreo, eligiendo cada tipo de máquina que lo compone según las características deseadas para la elaboración de barra. Su rendimiento sería máximo. Su coste bastante mayor que el anterior.

2.4.7 Criterios de valor

Para valorar las opciones de máquinas de procesado en la industria, podemos tener en cuenta los siguientes criterios:

- Rendimiento (R): es imprescindible ya que este paso nos marca el ritmo de la elaboración, de él depende en número de unidades por hora que se elaboran.
- Facilidad de uso (U): el nivel de automatización nos facilitará el trabajo, en un proceso con un mayor número de pasos a seguir será más fácil tener algún error que en un proceso sencillo y automático.
- Coste (C): cómo en cualquier decisión de compra, analizamos el coste, o la inversión que supone para conseguir lo mejor, aun así no es un criterio decisivo.

Según la relevancia de cada criterio, establecemos un valor de ponderación, pudiendo ser 0,5/1/1,5/2 de menor a mayor importancia.

2.4.8 Análisis multicriterio de las alternativas

Cada criterio de valor se puntúa en una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). El resultado final de cada máquina se obtiene de realizar el sumatorio del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que la opción más adecuada para el proceso de elaboración en la panadería es aquella que obtiene una mayor puntuación.

		Criterios de valor			TOTAL
		R	U	C	
Ponderación		2	1,5	1	
Proceso productivo	Tren de laboreo completo	4	4	4	18
	Tren de laboreo a la carta	5	3	3	17,5

Tabla 6: análisis multicriterio tren de laboreo. Fuente: elaboración propia

Para la elección del tren de laboreo, no nos complicamos, elegir el tren de laboreo completo es la mejor opción, consigue llegar a la producción esperada, y su coste y complejidad es menor que crear y diseñar un tren de laboreo específico, además teniendo en cuenta una posible ampliación, utilizar máquinas específicas nos podría suponer problemas para elaborar otros tipos de pan, teniendo que sustituirlas o adaptarlas.

Además elegir un tren de laboreo completo, nos asegura la coordinación y automatización de las máquinas que lo componen al haberse diseñado de esa manera, pudiendo elegir el producto a elaborar, y modificándose los parámetros desde una pantalla.

2.5 Materiales de construcción en cerramientos

2.5.1 Panel sándwich

Su coste es elevado, se compone de dos chapas exteriores y entre medias lleva un material aislante, por lo tanto, su nivel de aislamiento es alto, evitando grandes contrastes entre interior y exterior. Su peso, al tener diferentes componentes y espesor, será mayor que la chapa, pero destaca su facilidad de manejo y colocación en obra.

Hoy en día es una opción muy interesante, ya que aporta aislamiento y resistencia sin necesidad de varios procesos, viene completo de fábrica.

2.5.2 Chapa

Su coste es bajo, ya que se trata de una chapa conformada simple, de espesor mínimo, por ello su nivel de aislamiento es bajo, cómo ventaja destaca su manejo, debido a un peso muy bajo y su forma, consiguiendo una instalación rápida.

Es un material muy utilizado pero en casos concretos, dónde la necesidad de aislamiento no es importante, su fabricación es sencilla por tanto su precio es menor, se emplea principalmente en tejados y cerramientos de nave agrícolas ya que realizan la función de proteger de la lluvia pero no del frío o el calor.

2.5.3 Criterios de valor

- Coste (C): dependiendo de la necesidad del material que tengamos el coste del producto será más o menos importante, siempre debemos buscar lo que nos conviene, aunque muchas veces el precio es lo de menos ya que lo que destaca del producto es lo que deseas.

- Aislamiento (A): la nave que se va a construir es para una industria, por lo tanto habrá productos y personas dentro de ella, siendo así el aislamiento es importante ya que de él depende el bienestar y el gasto en climatización.
- Peso (P): dependiendo la estructura el peso puede ser un factor limitante, también en su colocación y transporte, aunque una vez instalados no será de especial relevancia.
- Facilidad de montaje (F): es cierto que se busca lo fácil, evitar complicaciones, aunque en este caso sólo es en su instalación dónde debemos centrarnos, también en el mantenimiento ya que con el tiempo pueden sufrir daños que deben ser reparados, por ello debemos simplificar las acciones y trabajos.

Según la relevancia de cada criterio, establecemos un valor de ponderación, pudiendo ser 0,5/1/1,5/2 de menor a mayor importancia.

2.5.4 Análisis multicriterio de las alternativas

Cada criterio de valor se puntúa en una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). El resultado final de cada cerramiento se obtiene de realizar el sumatorio del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Se considera que el mejor cerramiento para la nave es aquel que obtiene una mayor puntuación

		Criterios de valor				TOTAL
		C	A	P	F	
	Ponderación	1,5	2	1	1,5	
Cerramiento	Panel sándwich	2	5	3	3	20,5
	Chapa	4	1	5	4	19

Tabla 7: análisis multicriterio de cerramientos. Fuente: elaboración propia

Nos situamos en una zona en la que los inviernos son fríos y los veranos muy calurosos, por lo tanto las diferencias de temperatura interior exterior serán muy drásticas en periodos puntuales, lo que requerirá un incremento de gasto para combatir esas diferencias si utilizamos chapa, ya que no aísla lo suficiente.

El coste de la chapa es bastante inferior ya que se trata de una sola lámina metálica, mientras que el panel sándwich está compuesto por dos chapas y aislamiento intermedio, que prensados forman el panel, rígido, aislante y compacto.

La chapa al tener menos material, también pesa menos, siendo una gran ventaja para el manejo, pero no es una limitación en este proyecto.

De no ser por este clima tan extremo, utilizaríamos chapa, ya que tiene muchas ventajas, incluso más que el panel sándwich, pero el aislamiento para una industria es primordial.

Por tanto, vamos a utilizar panel sándwich, aun siendo más pesado y caro, es la opción más polivalente, permitiendo un mejor control de la temperatura en el interior, aunque no sea de especial importancia ya que no hace falta un control exacto de la temperatura.

2.6 Venta del producto terminado

Con esta nueva panadería semiindustrial, se abren nuevos frentes y posibilidades, tras un análisis de mercado, debemos analizar las dos alternativas de mayor peso.

A la hora de vender un producto hay que tener en cuenta a quién va dirigido, con qué frecuencia se vende, cantidades, dificultad de venta, estabilidad...

Hablamos de pan de barra, un producto del día a día que se consume en la mayoría de los hogares diariamente, ya que sus propiedades hacen que se endurezca.

Debido a la desaparición de panaderías en el medio rural, surge la idea de crear una que consiga abastecer a varios pueblos de pan de calidad cada día, ya que se está imponiendo el pan precocido y congelado que después se hornea y se vende, ya que es más barato, se puede congelar y almacenar antes de la venta...

Debemos valorar la rentabilidad, calidad de vida, trabajo necesario... por ello decidimos las siguientes alternativas:

2.6.1 Venta en comercios y supermercados de los alrededores

La creación de esta industria surge de la necesidad de compensar la desaparición de panaderías de pueblo, por ello un factor primordial es la necesidad de abastecer a los habitantes del medio rural.

Por otro lado, la calidad que nos exigen es cómo mínimo la que tiene hasta ahora elaborado artesanalmente, por ello, debemos centrarnos en calidad y la cantidad justa, evitando desperdicios.

Trabajar en pequeñas cantidades requiere más tiempo, además no aporta una estabilidad, ya que la demanda es muy variable.

Por último, hay que decir que los beneficios son buenos, pero van ligados a la cantidad de producto vendido, ya que el coste de producir pocas unidades es parecido al de incrementar la producción hasta el límite del proceso, por tanto no se maximiza el beneficio al no tener una venta fija diaria.

2.6.2 Venta en grandes superficies

La mayor ventaja de esta opción es la estabilidad y la cantidad vendida, no prima la calidad del pan tradicional, sino un abastecimiento asegurado. Llegando a un beneficio alto y asegurado al tener contratos de compraventa.

Sus inconvenientes son varios, no se cumpliría al 100% el abastecimiento del medio rural, ya que no existen grandes superficies en él, y por tanto sólo se podrían aprovechar de ello los que vayan a los supermercados, además que tendrían que hacerlo diariamente para conseguirlo.

Por último su calidad no sería alta, ya que para conseguir ser competitivos, buenos precios y grandes cantidades, deberíamos construir unas instalaciones de mayor tamaño y utilizar materias primas baratas, lo que va en contra de las condiciones impuestas por el promotor y la imagen de la empresa.

Por tanto con los siguientes criterios vemos que es lo más conveniente.

2.6.3 Criterios de valor

Para evaluar la venta se tienen en cuenta diferentes aspectos:

- Demanda (D): se trata del tipo de venta y la estabilidad que ofrece, puede ser regular o irregular, estable e inestable, dependiendo del canal de venta, cómo en casi todos los negocios se busca una estabilidad que permita el crecimiento.
- Cantidad de producto diario (C): es una variable que depende de la demanda, siendo estable puede ser baja o al revés, siendo inestable puede ser alta, por tanto tenemos en cuenta este criterio.
- Consumidor final (CO): el promotor nos dice que debemos abastecer al medio rural por tanto, las ventas deben satisfacer la demanda del pueblo y a partir de ahí buscar otros clientes.
- Beneficios (B): en cualquier empresa se busca un beneficio, cuánto más alto mejor, por tanto hay que valorarlo, teniendo en cuenta que depende de muchos factores y que no influya en ellos.

Según la relevancia de cada criterio, establecemos un valor de ponderación, pudiendo ser 0,5/1/1,5/2 de menor a mayor importancia.

2.6.4 Análisis multicriterio de las alternativas

Cada criterio de valor se puntúa en una escala de 1 (muy desfavorable) a 5 (muy favorable). El resultado final de cada lugar de venta se obtiene de realizar el sumatorio del producto de cada parámetro por su coeficiente de ponderación. Consideramos que el lugar más adecuado para la venta de producto terminado es aquel que obtiene una mayor puntuación.

		Criterios de valor				TOTAL
		D	C	CO	B	
	Ponderación	1,5	1,5	2	1,5	
Venta de producto	Comercios y supermercados	2	3	5	4	23,5
	Grandes superficies	4	4	2	4	22

Tabla 8: análisis multicriterio de ventas. Fuente: elaboración propia

Lo primero, el medio rural, por tanto, la venta en los alrededores es de vital importancia, en la que nos centraremos, aunque la venta sea limitada, e irregular, la calidad y el tener controlado todo el proceso por nuestra parte son puntos a favor.

Por el contrario, tendremos que trabajar en optimizar la producción cada día, teniendo en cuenta los días de fiesta, vacaciones, verano... En los que los pueblos aumentan su población.

Aunque la estabilidad de venta sea baja, y los volúmenes sean inferiores que trabajar con grandes superficies, la rentabilidad está asegurada, controlando el proceso y los movimientos de producto, sin tener la presión de un contrato, el mantenimiento de un precio, evitar la competencia...

Por tanto, elaboramos unidades limitadas para abastecer nuestro entorno, y de buena calidad, algo que en el medio rural se valora mucho. Teniendo en cuenta las otras opciones para un futuro.

MEMORIA

Anejo II: Ficha urbanística

INDICE ANEJO II

1. Descripción previa	1
2. Clasificación del suelo a utilizar	1
3. Ficha urbanística	2

1. Descripción previa

Una vez definido el tipo de industria que vamos a proyectar, panadería semiindustrial, y el lugar dónde queremos instalarla, polígono industrial “La Vega” de Fresno el Viejo (Valladolid), tenemos que concretar los detalles de la parcela y si es posible la edificación prevista.

En este proyecto, la nave que se va a levantar, se construirá en la parcela 9000 del polígono 4, subparcela 03, en el polígono industrial “La Vega”. Esta nave albergará todo el proceso productivo, cubrirá las funciones de oficinas, almacén, producción...

Con esta idea, pasamos a comprobar los requisitos y ver si cumple con la normativa vigente, que se deberá seguir de inicio a fin del proyecto.

2. Clasificación del suelo a utilizar

La nave de esta industria se va edificar en la parcela mencionada anteriormente, que es propiedad del promotor, según la Ley 5/1999, del 8 de abril, sobre Urbanismo de Castilla y León esta parcela se encuentra en la categoría, suelo urbano de uso industrial.

En líneas generales, los tipos de usos del suelo se pueden dividir en cuatro grupos: residencial, industrial, terciario y dotacional.

Una de las principales clasificaciones del suelo de un territorio determinado es la que se establece desde el punto de vista urbanístico. La regulación urbanística o el Plan General de Ordenación Urbanística (PGOU), definen distintos tipos de suelo, según las clases de edificaciones que se autorizan a construir en ellos.

Se entiende por suelo industrial el dedicado a alojar, dentro de un municipio, polígonos industriales, parques empresariales, almacenes, fábricas o cualquier establecimiento o empresa del denominado sector secundario de la economía, es decir, el dedicado a la obtención y transformación de las materias primas, así como a su envasado, almacenaje, transporte y distribución.

3. Ficha urbanística

FICHA URBANÍSTICA

TITULO DEL PROYECTO: Proyecto de panadería semiindustrial

EMPLAZAMIENTO: Polígono industrial “La Vega”, polígono 4 parcela 9000, subparc 03

MUNICIPIO Y PROVINCIA: Fresno el Viejo (Valladolid)

PROMOTOR: José Pablo Martín Herrera

AUTOR: Pablo Velázquez Delgado

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE:

- Reglamento de Urbanismo de Castilla y León, aprobado por Decreto 22/2004, de 29 de enero.

- Normas Subsidiarias Municipales de Fresno el Viejo.

CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ: Urbano, industrial

Descripción	En normativa	En proyecto	Cumplimiento (SI/NO)
Uso del suelo	Urbanizable industrial	Industrial	Si
Parcela mínima	1000m2	4000m2	Si
Ocupación máxima	50%	15%	Si
Edificabilidad	1 m2/m2	0,22 m2/m2	Si
Nº plantas s/rasante	1	1	Si
Altura máxima	9 y 6m cumbre y alero	6 y 5m cumbre y alero	Si
Retranqueos	5m a frente, fondo y laterales	5m a frente, fondo y laterales	Si
Cerramiento	No especifica	Vallado en totalidad	Si

El Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias Pablo Velázquez Delgado que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47, del decreto 22/2004 de 29 enero que aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de Castilla y León.

En Valladolid, a 1 de Noviembre de 2022.

Fdo:

Pablo Velázquez Delgado
(Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias)

MEMORIA

Anejo III: Ingeniería del proceso

INDICE ANEJO III

1.	Diseño del proceso productivo.....	1
1.1	Introducción.....	1
1.2	Materias primas.....	2
1.2.1	Harina de trigo media fuerza.....	2
1.2.2	Agua.....	2
1.2.3	Sal marina fina seca.....	2
1.2.4	Levadura prensada.....	3
1.2.5	Mejorantes.....	3
1.3	Materias auxiliares.....	3
1.3.1	Canastas panadería.....	3
1.3.2	Bolsas papel kraft.....	3
1.4	Diagrama de flujo.....	4
1.5	Proceso productivo.....	5
1.5.1	Recepción y almacenamiento de materias primas.....	5
1.5.2	Dosificación y pesaje.....	5
1.5.3	Amasado.....	5
1.5.4	División.....	6
1.5.5	Cámara de reposo.....	6
1.5.6	Formado.....	6
1.5.7	Fermentado.....	6
1.5.8	Horneado.....	7
1.5.9	Envasado.....	7
1.6	Diagrama multiproducto.....	8
1.7	Actividades complementarias al proceso productivo.....	8
1.7.1	Limpieza de la maquinaria con productos aptos para uso alimentario.	8
1.7.2	Controles calidad.....	9
1.8	Descripción del producto final.....	9
1.8.1	Especificaciones legales.....	9
1.8.2	Etiquetado.....	10
1.8.3	Especificaciones técnicas.....	10
1.9	Identificación de áreas funcionales.....	11
1.10	Relación de actividades.....	11
1.11	Maquinaria necesaria.....	12
2.	Implementación del proceso productivo.....	13

2.1	Distribución anual del trabajo.....	13
2.2	Distribución diaria del trabajo.....	13
2.3	Necesidades de materias primas diarias, semanales y anuales.	13
2.3.1	Barra pan común	13
2.4	Necesidades diarias materias auxiliares	14
2.4.1	Bolsas papel kraft	14
2.4.2	Canastas polietileno alta densidad	14
2.5	Especificaciones de la maquinaria	14
2.6	Necesidades de personal	18
2.6.1	Director/ Recursos humanos:	18
2.6.2	Jefe administrativo /Comercial.....	18
2.6.3	Encargado de producción.....	18
2.6.4	Operario zona de pesaje y dosificación	18
2.6.5	Operario del tren de laboreo	19
2.6.6	Operario fermentador y hornos.....	19
2.6.7	Envasado	19
2.7	Dimensionamiento áreas funcionales	20
2.7.1	Necesidades de espacio en el almacén de materias primas y auxiliares. 20	
2.7.2	Necesidades superficie en zona de procesado.....	21
2.7.3	Necesidades de espacio zona de producto terminado.....	23
2.7.4	Necesidades de espacio en la entrada a fábrica.....	24
2.7.5	Necesidades de espacio en vestuarios con baño y baño minusválidos .	24
2.7.6	Necesidades de espacio en oficinas.....	24
2.7.7	Necesidades de espacio en sala de reuniones y comedor.....	24
2.7.8	Necesidades de espacio en sala de limpieza y caldera	24
2.7.9	Necesidades de espacio en muelle de recepción	24
2.7.10	Necesidades de espacio en muelle de expedición.....	24

1. Diseño del proceso productivo

1.1 Introducción

El pan y los panes especiales están regulados por la legislación horizontal armonizada de la Unión Europea en materia alimentaria, y por el Real Decreto 1137/1984, de 28 de marzo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Fabricación, Circulación y Comercio del Pan y Panes Especiales.

Se define pan cómo, el producto resultante de la cocción de una masa obtenida por la mezcla de harina y agua, con o sin adición de sal, fermentada con la ayuda de levadura de panificación o masa madre.

En nuestro caso, la elaboración será de **pan de barra común**, que es el pan de consumo habitual en las veinticuatro horas siguientes a su cocción, elaborado con harina o harina integral de cereales. Podrá incorporar en su composición salvado de cereales.

Las numerosas modificaciones que ha tenido la Reglamentación Técnico-Sanitaria del pan y panes especiales, y, por otro lado, la evolución tecnológica experimentada por el sector de la fabricación y comercialización de estos productos, así como los cambios en las tendencias de consumo, han hecho que en la norma hayan tenido que hacer modificaciones, tales cómo;

- Incluir definiciones de nuevos productos, como los panes elaborados con masa madre que, a pesar de ser elaborados de acuerdo con las prácticas habituales, no se habían definido ni incluido en la anterior normativa, siendo una característica actualmente valorada por el consumidor.

- Ampliación de concepto de pan común, puesto que este pan, considerado como el de consumo habitual en el día, no se circunscribe ya exclusivamente al elaborado con harina de trigo, sino que abarca panes elaborados con harinas de otros cereales, incluyendo las harinas integrales.

- Recogiendo el mandato que establece el artículo 36 de la Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición, para fomentar desde todas las administraciones públicas una alimentación saludable, se incorpora en la norma un límite máximo en el contenido de sal del pan común, progresando en la senda de reducción que el sector venía realizando en el marco de la Estrategia NAOS (Nutrición, Actividad Física y Prevención de la Obesidad) de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

- Ordenación sobre la elaboración artesana del pan, definiéndola como un proceso donde prima el factor humano sobre el mecánico y su producción no se realiza en grandes series.

1.2 Materias primas

1.2.1 Harina de trigo media fuerza

La harina de trigo constituye el ingrediente principal del pan que se va a elaborar.

Esta harina, procede de la molienda y molturación del trigo blando (*triticum aestivum*) harinero o trigo duro (*triticum durum*), llevada a cabo en las harineras, dependiendo del tipo de pan a elaborar, se utilizan harinas de mayor o menor fuerza, esta dependerá del contenido en proteína, ya que a mayor contenido en proteína, se produce un mayor desarrollo de la red de gluten encargada de retener el gas en su interior y dar volumen al pan. De esta manera, utilizaremos harina de media fuerza (140W), ideal para la elaboración de pan común y artesano.

La extracción en el trigo para una harina panificable puede estar entre el 70 y el 72%. Cuanto más baja es, más blanca y fina es la harina.

Las harinas están definidas por una serie de parámetros, pero normalmente estos, hacen referencia a las características de la harina de trigo, los más destacados son: fuerza, tenacidad y elasticidad, definen el comportamiento que van a tener las masas confeccionadas con estas harinas.

Las principales comunidades productoras de trigo, son Castilla y León y Castilla la Mancha, siendo el segundo cereal más cultivado. Uno de sus destinos es las harineras, que se encargarán de procesarlo y elaborar harinas de diferentes tipos.

La harina de trigo está compuesta de diferentes elementos:

- Almidón (70%)
- Proteínas (9-12%)
- Grasas (1-2%)
- Agua (10%)
- Minerales

1.2.2 Agua

El agua empleada en el proceso de elaboración del pan debe ser potable y no aportar sabores, olores ni colores extraños. En este producto, el agua representa una pequeña parte, además la mayor parte aportada se pierde al hornear el producto. Dispondremos de un dosificador automático de agua con control de la temperatura constante primordial para la elaboración de pan.

1.2.3 Sal marina fina seca

La sal que suele emplearse en la industria panificadora se presenta en granos blancos muy finos, inodoros, de gran pureza, fácil solubilidad en agua y sabor característico. Esto es así debido al uso que se le da, ya que debe homogeneizarse con la masa.

1.2.4 Levadura prensada

La levadura prensada también llamada biológica o de panadero, es un ingrediente básico en las masas fermentadas, ya que aporta forma y volumen al pan.

La levadura no solamente tiene una gran influencia en la fermentación, sino también en las condiciones de fuerza de la masa. Por tanto su dosificación, la forma de incorporarla, su conservación y manipulación son aspectos muy importantes que necesitan ser controlados.

Según el código alimentario, la levadura prensada fresca es un producto obtenido por proliferación del *Saccharomyces cerevisiae* de fermentación alta, en medios azucarados adecuados.

Para evitar el deterioro de sus características, debe conservarse siempre en refrigerador o en cámara frigorífica, entre 0° C y 10° C, si bien la temperatura óptima es de 4° C.

1.2.5 Mejorantes

Bajo la denominación común de mejorantes, aportamos a la masa mezclas de aditivos autorizados que nos suministran las compañías comerciales especializadas. Estos pueden ser oxidantes, emulsionantes o enzimas.

La función que cumplen los mejorantes es la de reforzar las características de la harina, para que la masa resultante pueda ser manipulada en un proceso mecanizado. Así, la masa tendrá una buena capacidad de producción y retención de gas.

Estas características, que son la esencia de la panificación, no deben alterarse como consecuencia de los esfuerzos a que se somete a los pastones de masa, a lo largo del rápido tren de laboreo. Para que éstos mantengan una buena estabilidad, a la par que un buen desarrollo, la aportación de un mejorante es una opción válida.

En nuestro caso vamos a utilizar preparado de mejorante panario, con ácido ascórbico. E-300.

1.3 Materias auxiliares

1.3.1 Canastas panadería

Las canastas de panadería son esenciales para el producto terminado, ya sea para su distribución a granel, o para un acopio antes de su destino final.

Deben ser de uso alimentario, y de un tamaño apropiado a cada producto, en nuestro caso serán canastas de Polietileno de alta densidad HDPE, de 107 litros, con medidas de (590x444x411mm) y 157 litros (590x444x522mm).

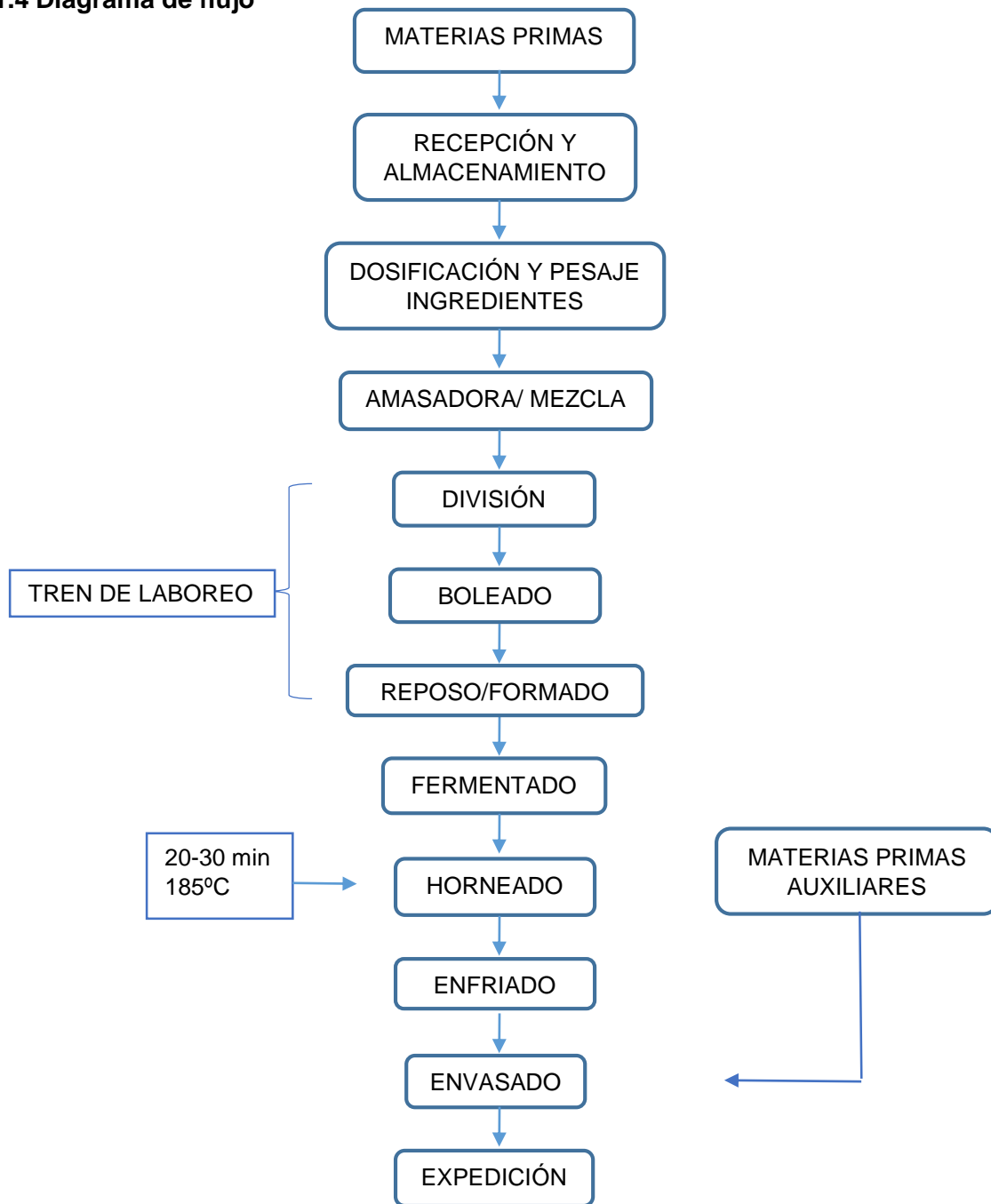
Estas irán provistas de orificios laterales para evitar un recocado del pan y que exista una corriente de aire entre el producto.

1.3.2 Bolsas papel kraft

Una vez terminado el horneado, cierta producción se distribuirá a supermercados y pequeños comercios de la zona, por ello será necesario el uso de bolsas de papel kraft 35g de una o tres piezas para colocarlas directamente en los lineales.

Estas bolsas de uso alimentario serán de diferentes tamaños en función del pan, estas serán de 52x12cm+6cm para piezas individuales. Las bolsas de tres piezas serán de 52x18cm+8cm de fuelle.

1.4 Diagrama de flujo



1.5 Proceso productivo

1.5.1 Recepción y almacenamiento de materias primas

En la recepción se efectúan los controles previos para la admisión de la mercancía, que será descargada, de forma visual.

Las materias primas fundamentales en la elaboración del pan son la harina, el agua, la levadura, sal y mejorantes panarios. Estos serán transportados en sacos y bolsas, se almacenarán en palets apilados o estanterías con baldas para tal fin, además la levadura deberá llegar en medio refrigerado y por lo tanto será almacenada en cámara frigorífica.

El movimiento de materias primas se realizará mediante transpaletas por parte de personal, se programará diariamente las cantidades a utilizar en el proceso y se hará un picking de materias primas en palets, para llevarlas a la zona de pesado y posteriormente incorporarlas al proceso productivo.

Se establecerá con los proveedores de las materias primas principales compromisos de suministro que aseguren las entregas regulares. También se establecerán acuerdos para que los vehículos de entrega tengan dispositivos compatibles con los sistemas de recepción de fábrica.

La harina, el ingrediente principal, vendrá en sacos de 25kg apilados en palets, se descargarán mediante las plataformas del vehículo de transporte y serán llevados al almacén mediante transpaletas por el personal de la empresa. Este cuando vaya a ser utilizado, se cogerá manualmente.

Se seguirá un sistema de almacenamiento colocando las materias primas según fecha de recepción, se irán consumiendo según el orden de recepción, la primera en entrar, será la primera en salir. Sistema FIFO.

Los ingredientes que aparecen en porcentajes menores se recibirán en unidades envasadas, suficientemente manejables y perfectamente estancas, de tal forma que se garantice su perfecta conservación durante su vida útil, una vez almacenado. Estos componentes son pesados en una báscula por un operario de la industria.

1.5.2 Dosificación y pesaje

La dosificación de materias primas es muy importante debido a que de ella dependerá conseguir un producto homogéneo, de calidad y forma constante. Por lo que se deberá realizar una perfecta medición y pesaje de las materias primas para ajustarnos a la fórmula cuantitativa de cada producto.

Las materias primas, serán medidas y añadidas, por operarios de la industria, en la amasadora. El agua se aportará a través de una dosificadora automática de agua con control de temperatura.

1.5.3 Amasado

Una vez que tenemos las cantidades exactas necesarias, el operario se encargará de añadirlas a la amasadora, allí, un tornillo giratorio, mezclará los ingredientes creando una masa homogénea y uniforme, cualquier anomalía en el proceso se deberá comunicar a los encargados ya que podría provocar pérdida en las características finales del pan.

La operación de amasado es esencial en la elaboración del pan, ya que del cuidado y control de la misma en cuanto al orden de adición de los ingredientes, a la temperatura de la masa y a la completa homogeneización de la misma, dependerá en buena medida la textura final.

Se empleará una masa todavía sin fermentar, es decir, se añaden levaduras para provocar la aireación y el esponjamiento de la masa, pero aún no ha fermentado.

En esta elaboración la harina necesita bastante trabajo mecánico dado que se desarrollará la red de gluten, por tanto una vez que todos los ingredientes estén perfectamente homogeneizados habrá que tener en cuenta la carga de trabajo en el amasado.

El amasado se realizará en una etapa, en distintas fases, en la primera añadimos todos los ingredientes menos la levadura, mezclamos 2min, después damos velocidad 2-3min, añadimos la levadura y amasamos otros 3 min, este proceso durará unos 10 minutos, creando una masa uniforme al mezclar todos los ingredientes.

Después mediante un sistema de brazo elevador, la masa se volcará directamente a la tolva de alimentación del tren de laboreo, evitando así la manipulación de la misma y agilizando el proceso. La masa deberá estar entre 23-26°C.

1.5.4 División

La masa, mediante unos parámetros establecidos de peso o volumen, cae por gravedad en un recipiente hasta alcanzar el volumen o peso requerido, cuando este se alcanza la máquina realiza un corte. En su salida, una heñidora se encarga de dar forma de bola a la masa.

Una vez obtenidas las piezas individuales boleadas, estas se dirigen mediante una cinta transportadora hacia la cámara de reposo.

1.5.5 Cámara de reposo

Una vez boleada, las bolas de masa entran a la cámara de reposo, allí de forma estática, la masa pasará unos 8-10 minutos realizando un pequeño recorrido necesario para un proceso continuo.

1.5.6 Formado

Tras el reposo, las bolas de masa están listas para darlas forma, en este caso elaboramos barras de pan común, por lo que una mesa formadora, con planchas giratorias, estirarán la masa hasta alcanzar unos 42-44cm de longitud y un diámetro de 5cm aproximadamente, finalizando así el proceso del tren de laboreo.

1.5.7 Fermentado

Una vez formadas, el personal se encargará de colocar las piezas una a una en unas bandejas metálicas y forma acanalada para evitar que rueden o se peguen a otras piezas, además realizarán el corte característico de la parte superior para que durante el horneado la masa se expanda y adquiera la forma, estas bandejas serán de ocho unidades, posteriormente se colocarán en los carros con raíles diseñados para portar las bandejas.

Estos carros serán introducidos directamente en las cámaras de fermentación directa. El tiempo de fermentado será de 2 horas, a 26-30°C y una humedad relativa de 70%.

1.5.8 Horneado

El último paso del proceso productivo es el horneado, los carros cargados con las masas ya formadas y fermentadas en bandejas se llevarán al horno diseñado para meter los carros con ruedas sin tener que manipular el producto.

El horneado será de unos 20-30 minutos a una temperatura de 190-200°C. Tras él, se dejará enfriar las piezas a temperatura ambiente antes de su manipulación.

1.5.9 Envasado

El pan es un producto perecedero, por tanto una larga exposición a calor o humedad hará que se recueza o modifique sus propiedades debido a la alteración de sus ingredientes, por ello una vez horneado, se deja enfriar unos minutos antes de su envasado.

Las piezas que van en canastas, se podrán depositar en ellas sin mucha demora, ya que estas están preparadas con ranuras laterales para evitar un recalentamiento interior y que el aire atraviese a través de las piezas de pan, creando una corriente y evitando concentraciones de humedad y calor.

Las piezas envasadas en bolsas de papel kraft, deberán reposar en las bandejas del horno durante mínimo 5 minutos, para garantizar que el pan no sea alterado en su interior.

Todas las piezas ya sean en canastas o bolsas, pasarán por manos de los operarios que serán los encargados de distribuir y colocar el pan dónde corresponda.

Una vez listas para su distribución, las canastas se llevarán manualmente a la zona de producto terminado, es allí donde se llevará a cabo un recuento final y se etiquetarán las canastas con el nombre de su destino y las unidades que alberga.

1.6 Diagrama multiproducto

Fases proceso	BARRA de PAN
Recepción y almacenamiento materias primas	1
Dosificación y pesaje	2
Amasado	3
División	4
Boleado	5
Reposo	6
Formado de las piezas	7
Fermentado	8
Horneado	9
Envasado	10

Tabla 1: Diagrama multiproducto. Fuente: elaboración propia

1.7 Actividades complementarias al proceso productivo

Todo proceso productivo desarrollado a nivel industrial requiere de una serie de actividades complementarias para garantizar la calidad y seguridad de los productos así como su viabilidad. Dichas actividades son las siguientes:

1.7.1 Limpieza de la maquinaria con productos aptos para uso alimentario.

Se realizará después de cada producción. Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Retirada de los restos más groseros. Los operarios desmontarán las máquinas y retirarán los restos orgánicos que pudieran haber quedado en el interior.
- Limpieza con detergente alcalino. Se realizará con agua entre 40 y 50 °C. Las piezas pequeñas de las máquinas se desmontarán y se sumergirán en agua con el detergente diluido al 2-3%. Las áreas no desmontables de las máquinas se

limpiaran mediante espumado de las mismas, con la misma concentración de detergente. Se dejará actuar 15 minutos antes del aclarado.

- Desinfección con desinfectante alcalino. Se realizará con agua entre 15 y 25 °C. Las piezas pequeñas de las máquinas se desmontarán y se sumergirán en agua con el desinfectante diluido al 1-1,5%. Las áreas no desmontables de las máquinas se desinfectarán mediante pulverización del desinfectante con spray, con la misma concentración de desinfectante. Se dejará actuar 15 minutos antes del aclarado.

Dos veces al mes se realizará un monitoreo microbiológico de la maquinaria con el objeto de asegurar que la limpieza está siendo efectiva. Los puntos de monitoreo no deberán ser siempre los mismos, siendo una buena opción ir variando cada mes.

1.7.2 Controles calidad

- Producto terminado. Correcto embolsado.

En la planta se contará con un sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos). Es un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos basado en el control de los puntos críticos y en la manipulación de los alimentos para prevenir anomalías, ya que propone un uso más eficaz de los recursos y una respuesta más oportuna a los problemas que puedan derivar del proceso productivo. Esto será gestionado por subcontrata.

1.8 Descripción del producto final

El tipo de pan que se va a elaborar en esta panificadora es:

- Pan barra común tradicional

El formato de este producto será individual o triple en bolsas de papel kraft, que a su vez se introducirán en canastas de HDPE (polietileno alta densidad), para su mejor transporte hasta los lineales.

Otro formato será a granel en canastas de HDPE, para servir a panaderías asociadas o comercios en los que el envasado o envoltorio final corre a cargo de estos.

Tabla 2: Especificaciones barra

Peso barra (g)	Unidades por cesta	Dimensiones
250g	35	42/44 x 10 x 7 cm

1.8.1 Especificaciones legales.

Podemos definir una pieza de pan cómo:

“Alimento básico que se elabora con una mezcla de harina, generalmente de trigo, agua, sal y levadura, que se amasa y se cuece en un horno en piezas de distintas formas y

tamaños; su sabor, color y textura pueden variar según el tipo de harina empleado y los ingredientes secundarios añadidos”

El pan es un alimento básico en la alimentación diaria, pero este tiene una escasa vida útil, se endurece por efectos de la temperatura sobre la amilosa y amilopectina contenida en la masa, y para mantener el pan blando, tendríamos que almacenarlo a temperaturas y humedad relativamente altas, pero el problema es que el pan puede sufrir una proliferación de microorganismos (bacterias, mohos), por estas razones el pan se elabora para consumo diario, además existe una pérdida de humedad buscando el equilibrio con el medio.

1.8.2 Etiquetado

El etiquetado se realizará por parte de los supermercados o comercios que lo requieran, ya que el producto sale de las instalaciones a granel, con sus correspondientes facturas, etc...

Las panaderías y pequeños comercios no llevan a cabo etiquetado alguno, ya que se trata de un alimento básico y diario, que se entrega en papel, bolsas de papel kraft...

1.8.3 Especificaciones técnicas

- Pan barra artesano

Los ingredientes utilizados para la elaboración de este tipo de pan son:

Tabla 3: Relación ingredientes

Ingredientes	Porcentaje
Harina	100
Agua	55
Sal	1,3
Levadura	2
Mejorantes	0,8

Fijamos la producción diaria en 2000 barras. Para ello, teniendo en cuenta que la pieza individual tiene un peso final de 250g, obtendremos teóricamente 500kg de pan al día.

En la elaboración de dichas piezas, tendremos pérdidas asociadas a restos de masa, y pérdida de humedad en el horneado, por lo tanto la masa total inicial será, la masa final deseada, más las pérdidas durante el proceso.

Piezas diarias: 2000

Peso/pieza: 250g

Masa teórica final (MTF): 500kg

Pérdidas proceso (16%): 80kg peso inicial

Masa inicial necesaria = MTF + Pérdidas;

$500 + 80 = 580\text{kg.}$

Por lo tanto concluimos que para elaborar 2000 piezas diarias, necesitamos una masa inicial de 580kg, esta estará compuesta en función de los porcentajes de los ingredientes citados anteriormente, que más adelante detallamos.

1.9 Identificación de áreas funcionales

A continuación se describen las áreas funcionales que han sido consideradas como imprescindibles para un buen funcionamiento de la planta.

- Zona de pesado (1)
- Amasado (2)
- División (3)
- Boleado (4)
- Reposo (5)
- Formado (6)
- Fermentado (7)
- Horneado (8)
- Envasado (9)
- Producto terminado (10)
- Sala caldera y limpieza (11)
- Almacén materias primas y almacén de auxiliares (12)
- Muelle recepción (13)
- Muelle de expedición (14)
- Vestuarios con baño, aseo minusválidos (15)
- Comedor/Sala de reuniones (16)
- Oficinas (17)

Con objeto de encontrar la disposición más adecuada de las áreas funcionales enumeradas previamente, se ha realizado un estudio relacional de actividades. Para ello se ha recurrido a la tabla relacional de actividades propuesta por Muther, donde se plasma la proximidad deseada entre las diferentes áreas y el motivo de dicha proximidad.

1.10 Relación de actividades

Zona de pesado 1.	A-5	U	U	U	U	U	U	U	U	E-4	A-5	E-5	U	X	X	X
Amasado 2.	A-1	U	U	U	U	U	U	U	U	E-4	U	U	U	X	X	X
División 3.	A-1	U	U	U	U	U	U	U	U	I-4	U	U	U	X	X	X
Boleado 4.	A-1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X	X	X
Reposo 5.	A-1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X	X	X
Formado 6.	A-1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X	X	X
Fermentado 7.	A-1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X	X	X
Horneado 8.	A-1	U	I-3	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X	X	X
Envasado 9.	A-1	U	E-5	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	X	X	X
Producto terminado 10.	U-4	I-5	U	A-1	X	X	X									
Sala mantenimiento y limpieza 11.	I-4	I-4	O-4	U	U	U										
Almacén materias primas y auxiliares 12.	A-5	U-5	U	X	U											
Muelle recepción 13.	U-6	U	U	O-2												
Muelle expedición 14.	U-6	U	I-2													
Vestuarios con baño 15.	O-4	O-4														
Sala reuniones/Comedor 16.	O-1															
Oficinas 17.																

PROXIMIDAD	
A	Muy necesario
E	Muy importante
I	Importante
O	Poco importante
U	Sin importancia
X	No deseable

Número - Motivo
1-Proximidad en proceso
2- Control
3- Calor
4- Higiene
5- Materia común
6- No necesario

1.11 Maquinaria necesaria

- Maquinaria necesaria para la entrada y salida de producto:
 - Transpaleta.
- Maquinaria necesaria para la zona de producción:
 - Balanza.
 - Amasadora moldeo rotativo tornillo con brazo elevador.
 - Tren de laboreo (divisora volumétrica, cinta, boleadora, reposo, formadora)
 - Fermentador de carros
 - Horno de carros
- Maquinaria necesaria para la zona de envasado:
 - Transpaleta.
- Maquinaria auxiliar necesaria:
 - Carros metálicos con ruedas para bandejas.
 - Bandejas metálicas con rejilla
 - Mesas auxiliares metálicas acero inox panadería

2. Implementación del proceso productivo

2.1 Distribución anual del trabajo

El programa laboral establecido consta de 335 días al año, ya que se trata de un producto de consumo diario por la mayoría de la población y perecedero, por lo que se debe elaborar cada día. Suponiendo jornadas laborales de lunes a domingo, festivos inclusive. Habrá 30 días para vacaciones, limpieza general, mantenimiento...

2.2 Distribución diaria del trabajo

La carga de trabajo diaria, es constante, ya que contamos con una agenda de clientes a los que abastecer, pero podemos encontrar alguna excepción en días festivos o fechas señaladas en las que la producción debe ser incrementada, para ello se dispone de unos márgenes en el proceso productivo, ya que la velocidad y productividad del proceso viene determinada por el tren de laboreo, y por tanto una buena elección de este es importante.

Se llevará a cabo un único turno de trabajo que irá de las 4:00h hasta las 12:00h, jornadas de 8h en las que se desarrollará todo el proceso, desde la preparación de la maquinaria y las materias primas hasta la distribución y limpieza final diaria. Se elaborará un solo tipo de pan.

Tabla 4: Producciones diarias

TIPO	Producción/ hora unidades	Horas/ día	Producción/ día unidades	Días laborables/año	Producción anual/ uds
BARRA	400	5	2000	335	670.000
TOTAL					670.000

La capacidad del almacén permite el acopio de materias primas para un ciclo productivo de 7 días.

2.3 Necesidades de materias primas diarias, semanales y anuales.

2.3.1 Barra pan común

Tabla 5: Ingredientes

Ingredientes	%	kg pan/día	kg /día	kg/semana	kg/año
Harina trigo	100	580	580	4.060	194.300
Agua	55	580	319	2.233	106.865
Sal	1,3	580	7,6	53,2	2.546
Levadura	2	580	11,6	81,2	3.886
Mejorantes	0,8	580	4,64	32,5	1.555
TOTAL		580			

2.4 Necesidades diarias materias auxiliares

2.4.1 Bolsas papel kraft

Las bolsas serán necesarias en función de los pedidos que van directos a los lineales.

Tabla 6: Cantidad de bolsas a utilizar

	Uds/ paquete	Uds/caja	Uds/día	Uds/semana	Cajas/ semana	Uds/año
Bolsas barra individual	100	600	600	4200	7	201.000
Bolsas barra pack-3	100	600	170	1190	2	56.950
TOTAL			770	5390		257.950

2.4.2 Canastas polietileno alta densidad

Se comprarán 100 canastas al inicio del proyecto, y se irán reponiendo en función de uso, y el desgaste producido. Estas canastas valen para cualquier tipo de pan.

2.5 Especificaciones de la maquinaria

A. Zona de pesado

- Mesa auxiliar acero inoxidable para materias primas y balanza.
 - Dimensiones: 140 x 60 x 85 cm



Imagen 2: Mesa auxiliar

- Balanza industrial 0,6-20kg
 - Acumulación
 - Control de peso y piezas (función límites) con señal visual y alarma Neto/Bruto
 - Cuenta piezas
 - Tara
 - Enchufable AC/DC 230V
 - Protección IP44
 - Precisión 0,1-1,0g
 - Cero (0)



Imagen 3: Balanza precisión

B. Zona tren de laboreo

- Amasadora espiral con volcador
 - Capacidad tolva 250kg
 - Tornillo espiral amasador
 - Brazo autobasculante
 - Varios programas de amasado

Tabla 7: Especificaciones amasadora

Características	Valor
Largo (cm)	209
Ancho (cm)	178
Alto (cm)	289
Potencia (kw)	10,8
Voltaje (V)	380
Rendimiento (kg/h)	1500
Consumo de agua (l/h)	830



Imagen 4: Amasadora

- Pesadora/Divisora
 - Sistema automático de engrase.
 - Peso ajustable.
 - Variador de velocidad.
 - Tolva de 40 kg de masa de acero inoxidable y material antiadherente.
 - Cernedor de harina.
 - Cuenta piezas digital.
 - 2 piezas 30-300g
 - 2000-4200 piezas/hora
 - 33-70 piezas/minuto

Tabla 8: Especificaciones divisora

Características	Valor
Largo (cm)	200
Ancho (cm)	82
Alto (cm)	149
Potencia (kw)	4,6
Voltaje (V)	380
Rendimiento (uds/h)	4200



Imagen 5: Divisora/Pesadora

- Cámara reposo
 - Cámara estática
 - Capacidad 300 unidades

Tabla 9: Especificaciones cámara reposo

Características	Valor
Largo (cm)	317
Ancho (cm)	130
Alto (cm)	267
Potencia (kw)	2,1
Voltaje (V)	380
Rendimiento (kg/h)	1800
Consumo de agua (l/h)	-



Imagen 6: Cámara reposo

- Formadora
 - Sistema de doble alargado con dos planchas
 - Ancho de lona 700 mm

Tabla 10: Especificaciones formadora

Características	Valor
Largo (cm)	254
Ancho (cm)	102
Alto (cm)	139
Potencia (kw)	0,9
Voltaje (V)	380
Rendimiento (kg/h)	2000
Consumo de agua (l/h)	-



Imagen 7: Formadora barras

C. Zona de fermentado y horneado

- Cámara fermentación
 - Unidad frío sobredimensionada
 - Control calor-humedad
 - Velocidad aire regulable
 - Cuadro digital programable
 - Capacidad 9 carros
 - Capacidad 162 bandejas
 - 2 puertas

Tabla 11: Especificaciones cámara fermentación

Características	Valor
Largo (cm)	297
Ancho (cm)	357
Alto (cm)	246
Potencia (kw)	14
Voltaje (V)	380
Rendimiento (ud/h)	648



Imagen 8: Cámara fermentación directa

- Hornos
 - Temperatura máxima de cocción: 300°C.
 - Sistema de calentamiento: A convección con carro rotativo.
 - Funcionamiento: Con quemador a gasoil o gas o con resistencias eléctricas.
 - Posición quemador/resistencias: Lado posterior izquierdo
 - Revestimiento externo: Acero inox AISI 430.
 - Capacidad 36 bandejas 60 x 80 x 2 carros
 - Capacidad 288 barras.
 - Superficie cocción 17,3 m².
 - Cantidad 2

Tabla 12: Especificaciones hornos

Características	Valor
Largo (cm)	272
Ancho (cm)	180+30
Alto (cm)	230+38
Potencia (kw)	12
Voltaje (V)	380
Rendimiento (ud/h)	864



Imagen 9: Horno rotativo

D. Sección envasado y producto terminado

- Mesa auxiliar acero inoxidable
 - Dimensiones 200 x 100 x 86 cm
 - Útil para utensilios de envasado y etiquetas



Imagen 10: Mesa auxiliar

E. Almacén materias primas

- Cámara frigorífica
 - Volumen 2m3
 - Frío positivo (+2/+6°C) : refrigeración
 - Frío negativo (-18/-20°C) : conservación de congelados

Tabla 13: Características cámara refrigeración

Características	Valor
Largo (cm)	120
Ancho (cm)	120
Alto (cm)	200
Potencia (kw)	9
Voltaje (V)	380
Capacidad (l)	2000



Imagen 11: Cámara frigorífica

2.6 Necesidades de personal

2.6.1 Director/ Recursos humanos:

Es el responsable máximo de la empresa. Se encarga de buscar al personal para la fábrica cuando sea necesario.

2.6.2 Jefe administrativo /Comercial.

Tendrá los cargos de la dirección administrativa. También se encarga de las ventas, suministros, logística y marketing.

2.6.3 Encargado de producción.

Persona encargada del buen funcionamiento de la línea. Debe conocer a la perfección el proceso productivo. Solucionará cualquier problema que surja en la producción. Será el maestro panadero.

Debe también estar al tanto del correcto funcionamiento de la línea para evitar cualquier problema en el producto final. En el obrador también se encarga de buscar mejoras en el producto.

2.6.4 Operario zona de pesaje y dosificación

Se encarga de hacer el picking de materias primas del almacén y posteriormente pesarlas para su posterior adicción a la amasadora. Vigilará el correcto funcionamiento de ésta y verificará la correcta pesada de la balanza diariamente.

2.6.5 Operario del tren de laboreo

Se encarga de controlar el correcto funcionamiento de este conjunto de operaciones automáticas (división, boleado, reposo y formado), además ayudará a colocar las piezas una vez formadas en las bandejas metálicas para su fermentación.

Debe eliminar cualquier pieza que considere defectuosa. Y comunicar cualquier problema al encargado.

2.6.6 Operario fermentador y hornos

Este será el responsable de la cámara de fermentación y el horneado, colocará las piezas en bandejas junto con el compañero, y las cargarán en los carros con ruedas.

Una vez completos los llevará a la cámara de fermentación, y cuándo la fermentación acabe los cambiará al horno directamente, ya que el sistema del horno es similar al del fermentador para así evitar la manipulación del pan y agilizar el proceso, introduciendo el carro cargado en el interior.

Tras el horneado, los carros serán llevados a la zona de envasado.

2.6.7 Envasado

El envasado, es totalmente manual, se llevará a cabo por un operario, siendo necesarios dos cuándo el volumen se incrementa por pedidos especiales, las piezas con destino a los lineales de supermercados se embolsarán en formato de una o tres piezas y las destinadas a comercios y panaderías, se servirán a granel en canastas, por lo que el operario cogerá las barras de las bandejas y las depositará en canastas o bolsas según corresponda el pedido.

Además planificará las materias a utilizar según la producción del día, y será el encargado de cogerlas del almacén.

2.6.8 Reparto

Habrà una persona encargada de cargar el producto terminado y repartirlo al destino final, pequeño comercio de pueblos de alrededor, restaurantes, supermercados...

Este utilizará un vehículo de la empresa, y su horario será un poco más reducido ya que hasta que el producto no esté listo no podrá repartir.

Se encargará de mantener los vehículos limpios, orden en la zona de producto terminado y muelle de expedición y ayudará en otras tareas si así se requiere.

Tabla 14: Resumen necesidades de personal

ÁREA	Personal	
	Sección o categoría	Nº operarios
OFICINAS	Director/R.R.H.H	1
	Administrativo/Comercial	1
FÁBRICA	Encargado producción	1
	Operario pesaje y dosificación	1
	Operario tren de laboreo	1
	Operario fermentador y horno	1
	Operario envasado	1
	Repartidor	1
TOTAL		8

2.7 Dimensionamiento áreas funcionales

2.7.1 Necesidades de espacio en el almacén de materias primas y auxiliares.

En este almacén se colocarán todas las materias primas que vamos a utilizar en el proceso. Harina, sal, levadura y mejorantes. La harina llegará en palets de sacos de 25kg, la sal en sacos de 10kg, la levadura prensada en bloques de 500g refrigerados, y los mejorantes en bolsas herméticas según peso requerido por el cliente, en nuestro caso bolsas de 1kg.

Tabla 15: Dimensionado espacio harina

HARINA MEDIA FUERZA 140W				
kg harina/semana	Sacos necesarios 25kg	Superficie palet 40 sacos (m2)	Palet necesarios 1000kg/semana	Superficie total (m2)
4.060	163	1,2	7	8,4
Mayoración (x1,75)				14,7

Tabla 16: Dimensionado espacio sal

SAL MARINA FINA SECA				
kg SAL/semana	Sacos necesarios 10kg	Superficie palet 40 sacos	Palet necesarios 400kg/mes	Superficie total (m2)
53,2	6	120 x 80 cm	1	0,96
Mayoración (x1,75)				1,7

Tabla 17: Dimensionado espacio levadura

LEVADURA PENSADA BLOQUES				
Kg levadura/semana	Bloques 500g necesarios/semana	Sup total bloques (6 x 7 cm) (m2)	Superficie refrigerador (m2)	Superficie total (m2)
81,2	163	1,05	2	2
Mayoración (x1,75)				3,5

La levadura prensada se almacena en refrigeración, por lo que con una superficie necesaria de 1,05 m2 semana, elegiremos nuestro refrigerador para instalarlo en el almacén, este tendrá unas medidas de 2 m2, por lo tanto, la necesidad de espacio para la levadura, será la que ocupe el refrigerador.

○ MEJORANTES:

Los mejorantes vendrán a la carta, en bolsas herméticas de 1000g, para su acopio, disponemos de una estantería a temperatura ambiente de 100 x 60 x 200 cm, en ella colocaremos productos alimentarios.

TOTAL ESTANTERÍA MAT. PRIMAS, mayoración (x2): $0,6 \times 2 = 1,2 \text{ m}^2$

○ Necesidades material auxiliar:

Por último dispondremos de una estantería de 400 x 60 x 200 cm que servirá para la organización de elementos externos al proceso productivo, cómo pueden ser las cajas de bolsas kraft, materias auxiliares... Será una estantería multiuso.

TOTAL estantería multiuso, mayoración (x2): 4,8 m2.

TOTAL, zona material auxiliar, estimamos 6 m2.	
TOTAL superficie palets: 22 m2	
TOTAL superficie estanterías: 6 m2.	TOTAL ALMACÉN M.PRIMAS
TOTAL superficie refrigerador: 3,5 m2	48 m2
TOTAL pasillos: 16,5 m2	

2.7.2 Necesidades superficie en zona de procesado

Para poder realizar una correcta distribución en planta es necesario calcular previamente las necesidades de espacio de las diferentes zonas de la industria.

La superficie se determina tomando como referencia la longitud y anchura de la maquinaria, a los que se añade una holgura en función del trabajo que se realice.

Pondremos un coeficiente de 0,45 si el lado de la máquina no es de elevada movilidad, y de 0,6 si es de elevada movilidad, es decir, que el operador se colocará normalmente al lado de la maquinaria. El valor obtenido será la superficie mínima de trabajo, que se multiplicará por un coeficiente de mayoración, que varía entre 1,25 a 2.

a) Dosificación, pesaje y amasado

Tabla 18: Dimensionado zona dosificación

Máquina / Objeto	Dimensiones (cm)	Dimensiones + holgura (m2)	Superficie (m2)
Palet materias primas	120 x 80	1,6 x 1,2	1,9
Mesa	140 x 60	1,7 x 1,4	2,6
Amasadora	209 x 178	2,4 x 2,0	4,8
Total			9
Superficie mayorada (x1,5)			13,5

b) Tren de laboreo

Tabla 19: Dimensionado zona tren laboreo

Máquina / Objeto	Dimensiones (m)	Dimensiones + holgura (m2)	Superficie (m2)
Divisora/pesadora	200 x 82	2,2 x 1,2	2,7
Cámara reposo	317 x 130	3,8 x 1,2	4,6
Formadora	254 x 102	2,8 x 1,4	4,0
Mesa auxiliar	150 x 100	1,8 x 2,0	3,6
Total			15
Superficie mayorada (x1,5)			22,5

c) Fermentado y Horneado

Tabla 20: Dimensionado zona horneado y fermentado

Máquina / Objeto	Uds	Dimensiones (cm)	Dimensiones + holgura (m2)	Superficie (m2)
Zona carros	6	100 x 80	1,2 x 1,2	8,7
Fermentador	1	297 x 357	3,2 x 3,0	9,6
Horno	2	272 x 210	3,0 x 2,8	16,8
Total	4			35,1
Superficie mayorada (x1,5)				52,7

d) Enfriamiento y envasado

Tabla 21: Dimensionado zona envasado

Máquina / Objeto	Uds	Dimensiones (cm)	Dimensiones + holgura (m2)	Superficie (m2)
Zona carros	4	100 x 80	1,2 x 1,2	5,8
Palet picking bolsas	1	120 x 80	1,6 x 1,2	1,9
Zona canastas	20	60 x 45	0,6 x 1,2	14,6
Total	11			22,3
Superficie mayorada (x1,5)				33,5

Las cestas, una vez repartido el pan, vuelven a la zona de envasado para el día siguiente, se apilarán en dos alturas, por lo que ocuparán la mitad de la superficie total de las cestas. No todas se dejarán en esta zona, el resto irá al almacén auxiliar.

2.7.3 Necesidades de espacio zona de producto terminado

Tabla 22: Dimensionado zona producto terminado

Producto	Unidades	Dimensiones (m)	Dimensiones + holgura (m2)	Superficie (m2)
Canastas	10	60 x 45	0,6 x 1,2	7,2
Mesa auxiliar	1	200 x 100	2,2 x 1,8	4,0
Total	11			11,2
Superficie mayorada (x1,25)				14

En esta zona se colocarán las canastas con el producto listo para su distribución, es una zona que se vacía todos los días y el producto no pasa más de 2h en ella, por lo que no necesitamos una zona muy amplia ya que no se hace stock de producto terminado.

Estimamos la zona de producto terminado en 14 m². Aunque la zona para este fin sea algo menor, podemos utilizar parte de la zona de expedición, ya que son zonas diáfanas, por lo que nos permite mejor organización.

2.7.4 Necesidades de espacio en la entrada a fábrica

La entrada a fábrica será amplia, con un pasillo central, dispondrá de un lavamanos y un secador de manos, de uso obligatorio para todo aquel que acceda a ella.

La superficie necesaria será de 2 m².

2.7.5 Necesidades de espacio en vestuarios con baño y baño minusválidos

Habrán dos vestuarios idénticos con baños integrados. En el de hombres 1 urinario y un retrete. En el de mujeres dos retretes.

Además se contará con dos grifos y una ducha en cada baño, así como 5 taquillas de 50 x 30 x 70 cm. (0,75 m²) en cada uno

La superficie necesaria para cada baño será de 16 m². Estas superficies no necesitan ser mayoradas. Esto supone una superficie total de 32 m².

Habrán un baño de minusválidos con un lavabo y un retrete adaptado. Será de 6 m².

2.7.6 Necesidades de espacio en oficinas

El mobiliario de oficina se encuentra en un lugar diáfano, con una superficie total de 30 m². Dentro se localiza el despacho del jefe con una superficie de 9 m², el resto será para el administrativo, estanterías u otras necesidades.

2.7.7 Necesidades de espacio en sala de reuniones y comedor

Contará con una mesa central para 10 personas, además habrá varios electrodomésticos, será una sala diáfana, donde poder celebrar reuniones cuando sea necesarias. Tendrá una superficie de 18 m².

2.7.8 Necesidades de espacio en sala de limpieza y caldera

Esta zona será destinada a dejar los utensilios del personal de limpieza, además tendrá una estantería y una mesa para utensilios de mantenimiento y taller. Contará con un grifo. En ella se alojará la caldera de ACS.

Esta tendrá una superficie de 12 m².

2.7.9 Necesidades de espacio en muelle de recepción

Tendrá una superficie de 16 m², suficiente para descargar las materias primas mediante una transpaleta o manualmente.

2.7.10 Necesidades de espacio en muelle de expedición

Tendrá una superficie de 16 m², será necesaria para el movimiento de canastas y su carga de forma manual a los vehículos de transporte.

Tabla 23: Resumen de dimensiones por áreas a proyectar en la nave

ZONA	X (m)	Y (m)	ÁREA (m2)
Oficinas, baños, comedor...	15	6	90
Hall	3	4	12
Pasillo central	14	1,2	16,8
Almacén materias primas	8,0	6,0	48
Almacén material auxiliar y otros	5	4	20
Sala caldera y limpieza	2	6	12
Muelle recepción	4	4	16
Dosificación y pesado materias primas	5	2,8	14
Procesado (tren de laboreo)	11	4,8	52,8
Horneado y fermentado	6	10	60
Envasado	6	6	36
Zona producto terminado	2	3	6
Muelle expedición	4	4	16
TOTAL ESPACIO NECESARIO			399,6
NAVE A CONSTRUIR	28	16	448
Espacio diáfano sin uso			48,4

Como conclusión, tenemos que mínimo, debemos construir una nave de 400 m², teniendo en cuenta las alternativas y la idea de traer a la industria otros procesos productivos que ya se llevan a cabo en el obrador, se construirá una nave con una zona procesado con vista ampliar, ya que es la parte central de la planta y nos daría margen para ampliar las zonas de su alrededor, y además para las demás zonas ya se ha tenido en cuenta la posible ampliación a corto plazo.

Por ello disponemos de los 48,4 m² a mayores, por lo tanto construiremos una nave final de 28 x 16 metros = **448 m²**

Quitando las zonas principales, todo el proceso productivo se desarrollará en una zona diáfana sin divisiones, ahorrando espacios y costes.

MEMORIA

Anejo IV: Estudio Geotécnico

ÍNDICE ANEJO IV

1. Introducción	1
2. Antecedentes y normativa	1
3. Geología de la zona.....	1
4. Análisis previo del terreno.....	2
4.1 Trabajos realizados	4
4.2 Resultados.....	5
4.2.1 Columna estratigráfica esquemática	5
4.2.2 Ensayo de penetración dinámica	6
4.2.3 Ensayo de laboratorio	6
4.3 Análisis de los resultados	7
4.3.1 Cimentaciones.....	7
4.3.2 Excavaciones	7
4.3.3 Nivel freático. Agresividad	7
5. Conclusiones	7

1. Introducción

El objetivo del presente estudio geotécnico es conocer el perfil del terreno existente en la parcela, en relación a la industria a construir, con el objetivo de realizar un análisis y cimentación apropiados, previo a dimensionar la estructura.

2. Antecedentes y normativa

La industria estará situada en una subparcela del polígono industrial “La Vega” en Fresno el Viejo (Valladolid). Polígono 4, parcela 9000, subparcela 03, es el objeto de estudio, abarca parte del pueblo, incluido el polígono, por lo que nos centraremos en la subparcela 03.

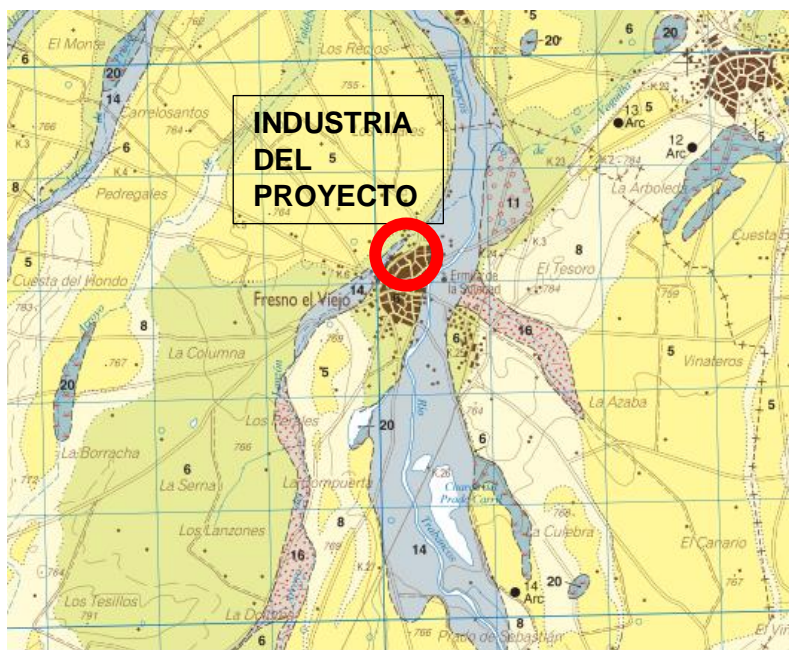
La legislación aplicable al estudio geotécnico está recogida en el DB de seguridad estructural de CTE, donde se expone que es competencia del proyectista, técnico competente, o en su caso, el director de la obra, la realización de este estudio.

3. Geología de la zona

Fresno el Viejo, se encuentra en el suroeste de la provincia de Valladolid, a 760m sobre el nivel del mar y cercano a la frontera con Salamanca y Zamora. Es decir, pertenece a la meseta Norte, donde encontramos sedimentos terciarios.

En la zona, podemos distinguir sedimentos depositados en capas, de arenas limosas o arcillosas, alternados con capas de calizas y margas y alguna zona calcárea.

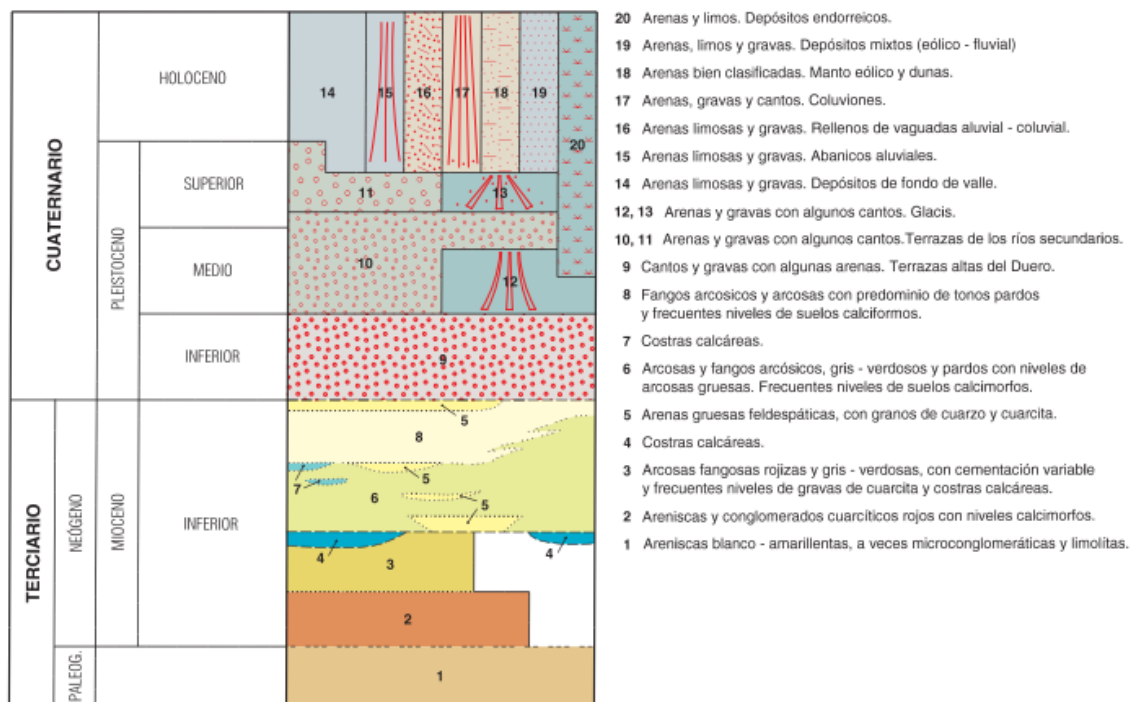
Imagen 1: Mapa IGME geología Fresno el Viejo. Fuente: IGME



Dada la naturaleza reciente de los materiales que conforman el territorio de Valladolid, provincia donde se programa la industria proyectada, desde el punto de vista estratigráfico las formaciones dominantes datan del Mioceno Medio y Superior, estando recubierta en algunas zonas puntuales por material del cuaternario.

Imagen 2: Leyenda del mapa geológico de la zona. Fuente: IGME

LEYENDA



Cómo vemos es una zona del terciario, neógeno, mioceno, inferior, en la que destacan las arenas gruesas feldespáticas, y las arcosas y fangos arcósicos, gris-verdosos y pardos. Frecuentes suelos calcimorfos.

4. Análisis previo del terreno

Hacemos una clasificación previa, según las tablas 3.1. Tipo de construcción y 3.2 Grupo de terreno extraídas del DB-SE-cimientos, nuestra edificación pertenece al grupo C-1 “otras construcciones de menos de 4 plantas” en lo referente a tipo de construcción, y al grupo T-1 “Terrenos favorables...” según el tipo de terreno.

Tabla 3.1. Tipo de construcción

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

⁽¹⁾ En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Con las siguientes tablas, obtenemos el número de sondeos mecánicos a realizar y su profundidad.

Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	d _{máx} (m)	P (m)	d _{máx} (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

Teniendo en cuenta que nos encontramos ante un grupo de terreno T-1 y un tipo de construcción C-1, según las tablas arriba expuestas, la distancia máxima entre cada punto será de 35 metros y su profundidad de 6 metros.

Teniendo en cuenta que la parcela tiene 42 metros en su parte más larga y que no se va edificar en su totalidad, se realizará un sondeo cada 35 metros máximo, es decir, dos en el total de la parcela para determinar sus propiedades geotécnicas.

a. Trabajos realizados

Para el reconocimiento son varias las pruebas que podemos realizar en sondeo, cómo pueden ser: ensayo de penetración estándar (SPT), ensayo penetración dinámica (DPH), ensayo de molinete (Vane Test), ensayo presiométrico (PMT), ensayo Lefranc, ensayo Lugeon, Borros...

En nuestro caso se ha realizado una calicata con una retroexcavadora de una empresa del pueblo, previamente se ha tomado una muestra de los primeros 30cm.

Imagen 3: Calicata de la parcela. Fuente: Catastro virtual



- DPSH (penetración dinámica)

Estudio de penetración dinámica con un penetrómetro automático.

Hinca de una puntaza metálica en el terreno mediante golpes repetitivos, permitiendo determinar la resistencia del terreno.

Los penetrómetros de suelos constan de una puntaza metálica unida a un varillaje, una maza de un peso determinado y un yunque que transmite la energía de la maza al varillaje así como unas guías. Acoplados a una máquina de orugas, ruedas o patín para desplazarse por los distintos terrenos.

Cuanto mayor sea el número de golpes necesarios para penetrar en el suelo, mayor será la resistencia del mismo.

El ensayo de penetración dinámica DPSH es, seguramente, el más utilizado junto al penetrómetro Borros, quizás porque la energía que proporcionan es más elevada y permite reconocer terrenos más resistentes y a mayor profundidad.

- Peso de maza: 63,5 Kg \pm 0,5 kg
- Altura de caída: 76 cm
- Ángulo ataque de punta: 90°
- N_{20} : Número de golpes necesarios para hincar la puntaza en el suelo 20 cm

El ensayo finaliza cuando tres valores sucesivos sean iguales o superiores a 75 golpes, un valor alcanza 100 golpes o más o el rozamiento de las varillas sea superior a 200 N.m.

Una vez finalizado obtenemos la tabla, que nos indica los valores de golpeo, y la resistencia que se va obteniendo para cada uno.

Tenemos que la capacidad portante es de 0,18N/mm²

Otro método de análisis es el SPT, penetración estándar, más sencillo, en el que el tomamuestras debe introducirse en el terreno 60 cm y se contabilizan los golpes cada 15 cm, este permite obtener un valor N de resistencia a la penetración que consiste en sumar los números de golpes de los dos tramos intermedios de 15 cm.

b. Resultados

i. Columna estratigráfica esquemática

Según los análisis obtenidos se pueden establecer tres niveles distintos, presentes en la gran mayoría de la superficie de la parcela, hasta al menos 2 metros de profundidad que es lo que hemos profundizado con la retroexcavadora:

- Nivel 1 (de 0 a 0.20 metros). Cantos rodados, arena y vegetación espontánea. Antiguas eras.
- Nivel 2 (de 0.20 a 0.50): terreno franco-arenoso de color gris pardo claro (7.5 YR 5/6) con arenas gruesas feldespáticas, con granos de cuarzo y cuarcita.
- Nivel 3 (por debajo de 0.50 metros). Fragmentos margocalizos angulosos de tamaño medio (0,02-0,03m) y máximo observado de hasta 15 cm, en matriz areno-arcillosa grisácea. Presencia de abundantes carbonatos.

Podemos concluir que este terreno contiene, arcosas y fangos arcósicos, gris-verdosos y pardos con niveles de arcosas gruesas. Suelos calcimorfos.

ii. Ensayo de penetración dinámica

Con relación al ensayo de penetración dinámica, aunque no permiten identificar el terreno al no existir testificación, resulta útil para diferenciar niveles de muy distinta densificación, y suelen ser fácilmente correlacionarlos con otros datos de estratigrafía de la zona.

En el ensayo de penetración realizado, el rechazo se alcanza entre 7,2 y 7,56 metros de profundidad. Es decir, dicho ensayo alcanza el rechazo en el nivel 3 del presente informe, encontrando arcosas, y gravas siliciclásticas. Según los ensayos, se deduce que dicho nivel de gravas aparece a partir de 1,2 metros de profundidad como puede apreciarse en la calicata abierta.

iii. Ensayo de laboratorio

Para la determinación de las características intrínsecas de los materiales recogidos en campo se realizan ensayos granulométricos y límites de Atterberg.

Muestra de tierra, por debajo de 1 metro de profundidad en la calicata: arcosas y fangos arcósicos, arenas gruesas, limosas y arcillosas, sedimentos terciarios.

A continuación se muestra una tabla con los resultados de granulometría del ensayo en el laboratorio:

Tabla 1: Ensayo granulométrico (elaboración propia)

Granulometría		Límites	Sulfatos
UNE	% traspasa		NO CONTIENE
40	100	Líquido	
25	96,3		
20	89,1	Plástico	
5	65,4		
2	35,4		
0,4	20,5		
0,08	14,7	Semisólido	

El último material del tamiz, son las arenas finas y limos.

Tenemos cómo resultado, un suelo de arena bien gradada con arcilla, con un 5-12% de finos, por tanto pertenece al grupo SW-SC.

Hablamos por tanto de un terreno T1, con poca variabilidad, pudiendo realizar una cimentación directa.

Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido en sulfato de la muestra de agua extraída a 4,5 metros de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada que dio como resultado 350 mg/l, posiblemente debido a la filtración de aguas residuales del lanzón por donde trascurren en cercanía. Este índice según la norma

EHE- 08 no se considera como agresivo, ya que dicha norma admite valores inferiores a 600mg/l, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulfuresistente en la obra.

c. Análisis de los resultados

i. Cimentaciones

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas, debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0.4 metros de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela. A las profundidades en que deben situarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arenas y limos, por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno granular.

Cabe tener en cuenta, que en caso de cimentaciones sobre suelos granulares gruesos, no se dispone habitualmente de ninguno de los parámetros utilizables en las formulas usuales para suelos granulares. Es necesario por lo tanto acudir a estimaciones que se basan en la deformabilidad supuesta del terreno.

ii. Excavaciones

Las excavaciones previstas a realizar para la implantación de la nave serán de escasa envergadura, serán zanjas para la cimentación y las zapatas. No se prevé desbrozado ya que la parcela está libre de vegetación, pero si limpieza superficial de la parcela.

Las excavaciones realizadas hasta el momento han sido las calicatas, obteniendo los resultados expuestos en apartados anteriores de este anejo. No existen masas de agua subterráneas que puedan afectar a la ejecución.

iii. Nivel freático. Agresividad

Se registra el nivel freático a 3,78 metros de profundidad de la calicata mecánica realizada. No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de terreno ensayadas. Como ya se ha dicho antes, el contenido en sulfatos de la muestra de agua extraída a 3,78 metros de profundidad dio como resultado 350 mg/l. Este valor no se considera como agresivo, pero se recomienda mantener un seguimiento de dicho valor durante la realización de la obra.

5. Conclusiones

Como conclusiones de este estudio obtenemos las respuestas a que, el suelo soportará la carga que produce la industria proyectada ya que tiene una capacidad portante suficiente, la zona no tiene riesgos de sismicidad según se contempla en la Norma Sismorresistente.

Los datos obtenidos tras los ensayos y cálculos con el material extraído nos ofrece una carga admisible para el nivel III de 0,18 N/mm² aplicando zapatas corridas en ambas direcciones. También se puede ver que la cota del nivel freático es inferior a 2 metros, por lo que se considera que no va a dar problemas con la cimentación ni afecte a la ejecución de las obras. Tampoco se ha detectado alta presencia de sulfatos en el terreno que pudieran debilitar el hormigón y afectar a la cimentación.

MEMORIA

Anejo V: Ingeniería de las obras

ÍNDICE ANEJO V

1. Introducción	1
2. Descripción de la obra	1
3. Urbanización de la parcela	2
4. Justificación de la solución adoptada.....	3
5. Características de los materiales a utilizar	6
6. Acciones adoptadas en el cálculo.....	8
7. Acciones del viento.....	9
8. Acciones térmicas y reológicas.....	9
9. Acciones sísmicas	9
10. Combinación de acciones consideradas	9
11. Listados de la estructura	12

1. Introducción

Una vez definido el proceso productivo y el espacio que se va utilizar, es necesario el diseño de una nave que albergará las secciones, salas, elementos y personal de la industria.

Para ello en este anejo, se calculan y especifican los elementos de la construcción de la nave.

2. Descripción de la obra

Para este proyecto, se va a construir una nave principal con una superficie de 448m², a dos aguas, de estructura metálica. El material para la cubierta será de panel sándwich, compuesto por dos chapas metálicas de acero prelacado con espuma rígida de poliuretano entre medias, con ellas evitaremos ruido de lluvia, aislaremos mejor la industria, y evitamos condensaciones.

Las dimensiones de la nave serán de 28m de longitud y 16 metros de luz.

Para las vigas utilizaremos perfiles de acero IPE y para los pilares HEB, con ellos formaremos pórticos estructurales de acero laminado, que serán el soporte para tejado y cerramientos.

Para unir las zapatas con los pórticos, será necesario colocar placas de anclaje en las zapatas de hormigón, estas serán de acero S275J0 y dispondrán de 4 pernos que irán embutidos en la zapata.

La altura de los pilares será de 5 metros en alero, que alcanzará los 6 metros en la cumbrera de la nave, teniendo el tejado una inclinación de 12,5%.

Las zapatas serán cuadradas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa de dimensiones 2,40x2,40x0,70m que serán las que soporten la estructura principal, por ello, tendrá 12 zapatas, en la que apoyarán los 6 pórticos, separados a una distancia de 5,60 metros, contruidos en acero laminado S275J0.

Para su unión, estas zapatas irán arriostradas entre sí por unas vigas riostras de 0,40 metros de ancho por 0,40 metros de alto con un cerramiento bajo en obra de 1 metro de hormigón armado ejecutado sobre ellas.

Para el suelo de la nave utilizaremos hormigón armado HA-25/P/20/IIa y tendrá un espesor de 10 cm. La armadura será de malla electrosoldada, tipo 15x15x6, de acero B500-T.

La solera de la nave será alisada a máquina con el objetivo de colocar posteriormente material antideslizante de PVC heterogéneo de 2mm de espesor. Tendremos en cuenta al realizarla las caídas necesarias para la evacuación de agua interior.

En el pavimento del hall, oficinas, pasillos, baños y comedor, se pondrá un suelo laminado de roble, unido con adhesivo para madera, sobre una base de espuma de polietileno.

El cerramiento de la nave será un panel tipo “sándwich” de 40 mm de espesor total, de chapa lisa de acero de 0,6 mm de espesor, acabado con pintura de poliéster, con relleno de espuma aislante de poliuretano. Que en los pórticos hastiales irá sujeto a una estructura secundaria que no compromete a la principal, de perfiles de acero y chapa en función de las medidas del material. Además en el frente, se colocará una estructura de aluminio para colocar una cristalera.

En cuanto a la carpintería:

- Las puertas exteriores de los muelles serán seccionales de doble chapa de acero cincado y lacado a color de 45 mm de espesor. También tendrán mirilla central. Se colocarán un total de 2 puertas. Sus dimensiones son de 3 metros de ancho por 3 metros de alto.
- La puerta principal de entrada al edificio será de aluminio, doble hoja, apertura hacia el exterior, de 200x230cm, con acabado lacado y cristales.
- Habrá una puerta de seguridad auxiliar en un lateral de la nave de acero galvanizado, con acceso directo a planta. Esta será de 80x200cm.
- Las puertas interiores del edificio de oficinas, baños... serán abatibles, ciegas, de una hoja de 203x82,5x3,5cm, de tablero aglomerado de madera.
- Las ventanas de la zona no productiva del edificio serán de aluminio, con dos hojas correderas, lacado estándar y dimensiones 140x120cm. Se colocarán dos en oficinas, dos en baños y una en el comedor.

3. Urbanización de la parcela

a. Viales

Se trata de acondicionar el entorno de la nave, con un pavimento de hormigón en masa (HM-20), que unirá la nave con el vial exterior del polígono. Esto será necesario para un movimiento óptimo de los vehículos necesarios, entrada y salida de las instalaciones y una limpieza e imagen.

b. Aparcamiento

Se pintarán en la explanada exterior, dentro del recinto, 8 plazas de aparcamiento para organizar y ayudar a los trabajadores. Estas serán de 2,20 x 4,50m, ocupando un total de 80m². Además se marcará el espacio reservado para CyD, los muelles, y los posibles clientes que visiten la industria.

c. Vallado de la parcela

Dado que es un polígono, aunque no sea una industria de alto valor, se colocará un vallado alrededor de toda la parcela con objeto de mejorar la seguridad de la misma. Estará formado por una valla de malla electrosoldada galvanizada y plastificado en color verde, de 2,5 metros de altura con postes intermedios cada 5 metros.

El acceso a las instalaciones será a través de una puerta manual corredera de chapa sobre rail, de acero galvanizado, de 6 metros de ancho, y 2 metros de alto.

4. Justificación de la solución adoptada

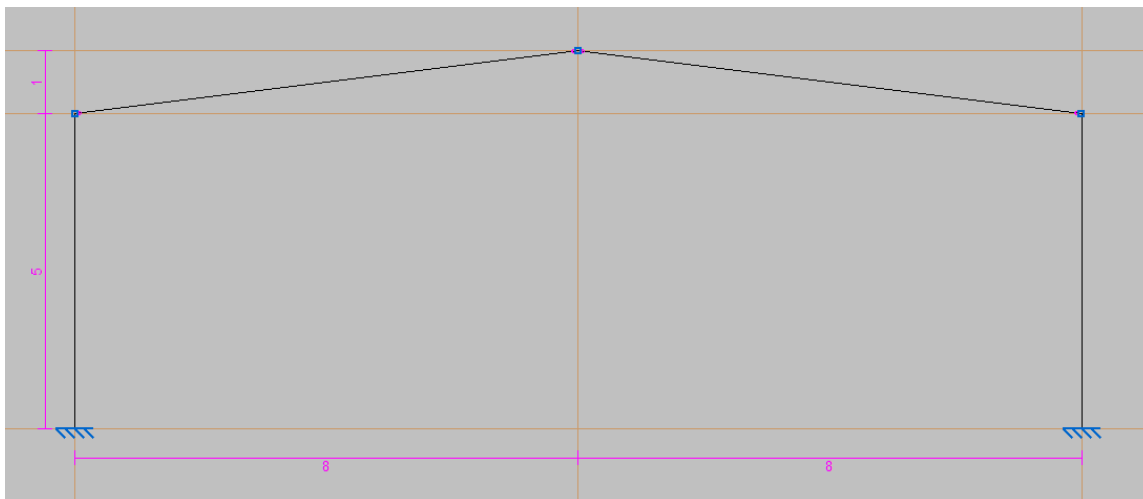
Esta panadería semiindustrial se construirá principalmente en acero debido a que es más rápido y sencillo de trabajar, además también es más barato que el hormigón, entre otras especificaciones.

Un inconveniente podría ser la vida útil del acero, que es menor que la del hormigón y también posee una menor resistencia al fuego debido a su alto coeficiente de dilatación térmica.

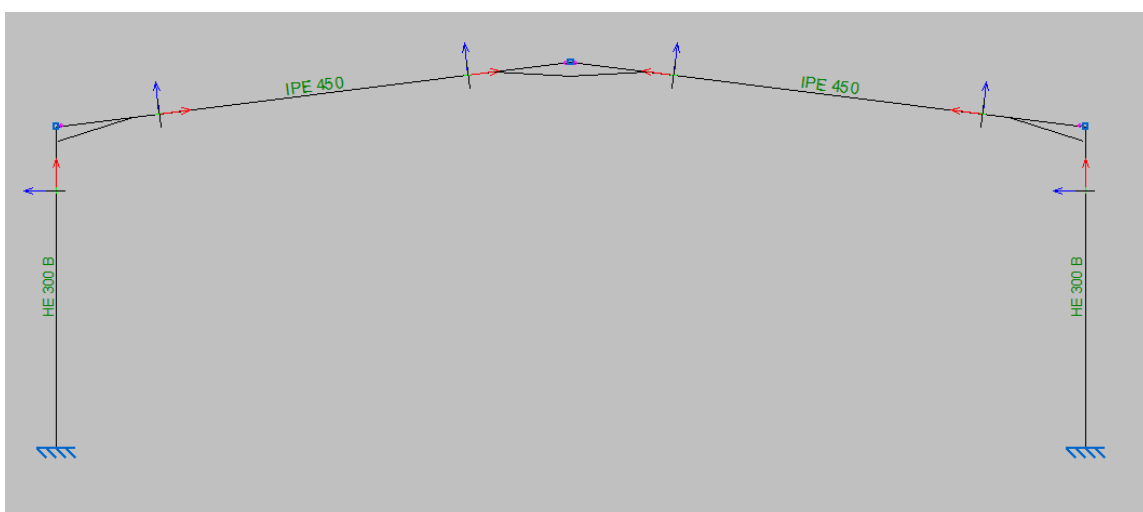
Analizando los requisitos para esta industria, y al ser una nave sencilla y de tamaño medio, 28 metros de longitud, y 16 metros de luz, utilizaremos el acero para su construcción.

a. Estructura

Se van a necesitar 6 pórticos, uno inicial y otro final, el resto pórticos tipo.



Pórtico inicial/final. Pilares HEB300, vigas IPE-400



Pórtico tipo. Pilares HEB-300, vigas IPE-450

La separación entre pórticos es de 5,60 metros. Para ellos se va utilizar los siguientes perfiles:

- Para los pórticos inicial y final utilizaremos perfiles de acero HEB-300 para los pilares e IPE-400 para las vigas.
- Para los pórticos tipo, el perfil a utilizar será HEB-300 para los pilares e IPE-450 para las vigas.
- Para las barras de unión entre pórticos se utilizarán perfiles IPE-160.
- Todas las vinculaciones interiores entre elementos serán atornilladas, empleando soldadura donde sea necesario.
- Las correas de la cubierta serán de acero S-275, con un perfil ZF-200 x 2.5 para todas ellas. Se colocarán a una distancia de 1,30 metros. Encima se colocará el panel sándwich.
- Las correas de los laterales serán de acero S275, con un perfil ZF-250 x 2.5, separadas a 1,20 metros.

b. Cimentación

La base de cualquier edificio son los cimientos, por ello, debemos analizar las dimensiones de la nave y sus materiales a utilizar, para conseguir un buen dimensionamiento de los cimientos y zapatas.

En lo que respecta a las zapatas, tendremos un total de 12, las 8 centrales de hormigón armado HA-25/P/20/IIa. Sus dimensiones serán 2,40 x 2,40 x 0,70 metros.

Las 4 zapatas cuadradas de los pórticos inicial y final serán de 1,0 x 1,0 x 0,70 metros.

Las zapatas irán arriostradas con vigas centradoras de 0,40 x 0,40 m.

c. Método de cálculo

+ Hormigón armado:

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración

correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el CTE y las combinaciones de hipótesis básicas.

— Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

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

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

+ Acero laminado y conformado:

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para 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 a las indicaciones de la norma.

d. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha utilizado el programa de ordenador, CYPE3D.

Se han calculado los pórticos tanto iniciales y finales, como los pórticos tipo incluidos en la estructura. Además, se ha realizado el cálculo de la cimentación de dicha estructura.

5. Características de los materiales a utilizar

Los materiales, sus características, niveles de control previstos y coeficientes de seguridad a utilizar, se resumen en las siguientes tablas:

a. Hormigón armado

- Hormigón:

	<i>Elementos de Hormigón Armado</i>	
	Cimentación	Toda la obra
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento (RC-08)		CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)		500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	40	
Tipo de ambiente (agresividad)		Ila
Consistencia del hormigón	Plástica	
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	
Sistema de compactación		Vibrado
Nivel de Control Previsto		Estadístico
Coficiente de Minoración		1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,66	16,66

- Acero en mallazos:

	Obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (kp/cm ²)	500

- Ejecución:

	Obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5

b. Aceros laminados:

		Obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

Acero en Chapas	Clase y Designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

c. Aceros conformados:

		Obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm ²)	235

d. Uniones entre elementos:

		Obra
Sistema y designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resistencia	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

e. Muros de fábrica

Necesarios para separar la zona productiva de la no productiva, serán de ladrillo hueco de 6,5cm de espesor y posteriormente revestidos de yeso.

f. Ensayos a realizar

+ Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

+ Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

g. Asientos admisibles y límites deformación

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/300.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para 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 a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica 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.

Para los elementos de hormigón armado tenemos 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: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

6. Acciones adoptadas en el cálculo

a. Acciones gravitatorias

i. Cargas superficiales

1. Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

2. Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

3. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda, solo mantenimiento	1

4. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m2
Planta tipo	Incluida en sobrecarga uso	0,4

b. Cargas lineales

i. Peso propio de la fachada

Planta	Zona	Carga en KN/m2
Planta tipo	Fachada	0,14

7. Acciones del viento

a. Altura de coronación del edificio (en metros)

La parte más alta del edificio mide 6 m.

b. Grado de aspereza

El grado de aspereza es el IV, al tratarse de una zona industrial. Coef exposición 1,4

c. Presión dinámica del viento (en KN/m2)

El valor de la velocidad del viento en la zona A, donde se encuentra la parcela, en Fresno el Viejo, es de 0,42 KN/m2.

d. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Según la zona eólica del CTE, Fresno el Viejo, corresponde a la zona A, con una velocidad del viento básica de 26 m/s.

8. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

9. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Fresno el Viejo (Valladolid) no se consideran las acciones sísmicas.

10. Combinación de acciones consideradas

a. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE

— Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,00$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,00$	$\gamma_{G^*} = 1,00$
Variable	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,00$	$\gamma_Q = 1,00$
Accidental	—	—	$\gamma_A = 1,00$	$\gamma_A = 1,00$

*Cómo carga permanente (G), tendremos la estructura, una acción variable (Q), pueden ser, viento, nieve o una sobrecarga, y accidental (A), un sismo.

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE

— Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

	Situación 1: Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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)				

	Situación 2: Accidental (sismo)			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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(*)

(*) 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.

b. Acero laminado

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

— Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

— Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

	Situación 1: Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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)				

	Situación 2: Accidental (sismo)			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
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(*)

(*) 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.

c. Acero conformado

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

11. Listados de la estructura

A continuación, se adjuntan los listados de la estructura, formado por los datos principales de la obra, descripción de la estructura, materiales, resultados de cálculo, uniones y por último cimentación.

Para el cálculo he utilizado el programa CYPE3D, que incluyendo las características de la construcción, nos calcula la posible estructura de la nave.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.60 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.14 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 1.00 kN/m²

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 28.00

Con huecos:

- Área izquierda: 8.32

- Altura izquierda: 1.48

- Área derecha: 18.00

- Altura derecha: 1.50

- Área frontal: 21.68

- Altura frontal: 2.43

- Área trasera: 0.00

- Altura trasera: 0.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior

3 - V(0°) H3: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior

4 - V(0°) H4: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior

5 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

6 - V(90°) H2: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior

7 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior

8 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior

9 - V(180°) H3: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior

10 - V(180°) H4: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior

11 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior

12 - V(270°) H2: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

Datos de nieve

Sin acción de nieve

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S275	275	210

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 8.00 m Luz derecha: 8.00 m Alero izquierdo: 5.00 m Alero derecho: 5.00 m Altura cumbrera: 6.00 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.47 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.47 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	1.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	2.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	2.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.38 (R)	1.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.38/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.38 (R)	1.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.38/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.38 (R)	1.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.38/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.38 (R)	1.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.38/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	2.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	2.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 2

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.94 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.94 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.87 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	3.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.10 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	5.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.38 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.38/1.00 (R)	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.38 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.38/1.00 (R)	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.10 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	5.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.00/0.38 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Faja	0.38/1.00 (R)	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	2.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.00/0.38 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Faja	0.38/1.00 (R)	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Pórtico 3

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.94 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	3.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.94 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	3.72 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.10 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	5.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.10 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	5.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Pórtico 4

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.94 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	4.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.94 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.55 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	4.36 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.10 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	5.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.10 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	5.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	3.82 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	3.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Pórtico 5

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.94 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	4.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.94 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	3.18 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	1.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	1.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.56 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	4.73 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	4.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	1.10 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	5.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.38 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.38/1.00 (R)	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.38 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.38/1.00 (R)	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	G	Uniforme	---	1.10 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	5.60 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	1.91 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.19 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	1.62 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	1.98 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.29 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	4.03 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	1.84 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	2.04 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	2.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.38 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.38/1.00 (R)	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	4.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.38 (R)	0.12 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.38/1.00 (R)	0.10 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Pórtico 6

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.47 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	2.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	G	Faja	1.00/5.00 m	0.47 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H1	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H2	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(0°) H3	Uniforme	---	1.59 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(0°) H4	Uniforme	---	0.57 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(90°) H1	Uniforme	---	0.86 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(90°) H2	Uniforme	---	0.28 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H1	Uniforme	---	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H2	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H3	Uniforme	---	0.21 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(180°) H4	Uniforme	---	2.37 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	V(270°) H1	Uniforme	---	2.83 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	V(270°) H2	Uniforme	---	0.70 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	2.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	2.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.38 (R)	1.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.38/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.38 (R)	1.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.38/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	G	Uniforme	---	0.55 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Q	Uniforme	---	2.80 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.00/0.85 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Faja	0.85/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H1	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.00/0.85 (R)	0.96 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Faja	0.85/1.00 (R)	0.09 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.00/0.85 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Faja	0.85/1.00 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H3	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.00/0.85 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Faja	0.85/1.00 (R)	0.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(0°) H4	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(90°) H1	Uniforme	---	0.99 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(90°) H2	Uniforme	---	0.15 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.00/0.15 (R)	2.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Faja	0.15/1.00 (R)	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H1	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.00/0.15 (R)	2.47 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Faja	0.15/1.00 (R)	0.92 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H2	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.00/0.15 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H3	Uniforme	---	1.02 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.00/0.15 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Faja	0.15/1.00 (R)	0.07 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(180°) H4	Uniforme	---	1.14 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.00/0.38 (R)	1.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Faja	0.38/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H1	Uniforme	---	1.71 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.00/0.38 (R)	1.01 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Faja	0.38/1.00 (R)	0.85 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	V(270°) H2	Uniforme	---	0.42 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Producido por una versión educativa de CYPE

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x2.5	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.30 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 61.06 %

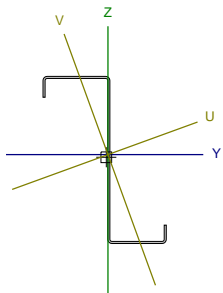
Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-200x2.5 Material: S275		Nudos			Longitud (m)	Características mecánicas						
Inicial	Final			Área (cm ²)		I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽³⁾ (mm)	z _g ⁽³⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)
0.645, 28.000, 5.081	0.645, 22.400, 5.081			5.600	9.51	582.52	118.42	-194.45	0.20	1.98	3.20	20.0
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
			Pandeo				Pandeo lateral					
			Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.			
			β		1.00		0.00		0.00			
			L _e		5.600		0.000		0.000			
			C ₁		-		1.000					
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _e : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico												



Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado		
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _t M _z M _y		N _t M _y M _z V _y V _z	M _y N _t M _z V _y V _z
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{max} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 2.8 m η = 61.1	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 10.2	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 61.1
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ: Limitación de esbeltez N: Resistencia a tracción N: Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y : Resistencia a tracción y flexión N _t M _z : Resistencia a compresión y flexión N _t M _y M _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _y N _t M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Producido por una versión educativa de CYPE

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{76.0} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90$$

$$b_1 / t : \underline{28.0} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30$$

$$c_1 / t : \underline{8.0} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{24.0} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30$$

$$c_2 / t : \underline{6.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.286}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.283}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{190.00} \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{70.00} \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{60.00} \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{17.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen los acuerdos curvos entre elementos planos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.611 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.800 m del nudo 0.645, 28.000, 5.081, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*Q.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^+$: 8.93 kN·m

Para flexión negativa:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^-$: 0.00 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}^+$: 14.62 kN·m

$M_{c,Rd}^-$: 14.30 kN·m

Donde:

W_{eff} : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{eff}^+ : 55.81 cm³

W_{eff}^- : 54.60 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.102 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.645, 28.000, 5.081, para la combinación de acciones 1.35*G1 + 1.35*G2 + 1.50*Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 6.38 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$: 62.75 kN

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 195.30 mm

t: Espesor.

t : 2.50 mm

f: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

f : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

f_{bv} : 134.95 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$: 0.98

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 275.00 MPa

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 98.39 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.645, 22.400, 5.081

Coordenadas del nudo final: 0.645, 16.800, 5.081

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H4 a una distancia 2.800 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 583 \text{ cm}^4$) ($I_z = 118 \text{ cm}^4$)

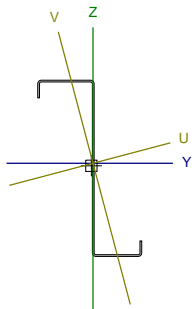
Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-250x2.5	Límite flecha: $L / 250$
Separación: 1.20 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 34.38 %

Barra pésima en lateral

Perfil: ZF-250x2.5 Material: S275		Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas							
Inicial	Final	Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)		$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_{yz}^{(4)}$ (cm ⁴)	$I_1^{(2)}$ (cm ⁴)	$y_0^{(3)}$ (mm)	$z_0^{(3)}$ (mm)	$\alpha^{(5)}$ (grados)		
0.000, 5.600, 0.600	0.000, 0.000, 0.600	5.600	10.76	985.56	118.52	-246.11	0.22	2.33	3.58	14.8		
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
		Pandeo			Pandeo lateral							
		Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.				
β		0.00		1.00		0.00		0.00				
L_x		0.000		5.600		0.000		0.000				
C_1				-				1.000				
Notación: b: Coeficiente de pandeo L_x : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico												



Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	$M_y M_z$	V_y	V_z	$N_t M_y M_z$	$N_c M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t M_y M_z V_y V_z$		
pésima en lateral	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx}}$ Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 2.8 m $\eta = 34.4$	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 5.6 m $\eta = 8.1$	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 34.4	

Notación:
 b / t: Relación anchura / espesor
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión. Eje Y
 M_z : Resistencia a flexión. Eje Z
 $M_y M_z$: Resistencia a flexión biaxial
 V_y : Resistencia a corte Y
 V_z : Resistencia a corte Z
 $N_t M_y M_z$: Resistencia a tracción y flexión
 $N_c M_y M_z$: Resistencia a compresión y flexión
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a cortante, axil y flexión
 $M_t M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante
 x: Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
 (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.
 (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
 (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
 (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
 (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.
 (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
 (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
 (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{96.0} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90$$

$$b_1 / t : \underline{28.0} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30$$

$$c_1 / t : \underline{8.0} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{24.0} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30$$

$$c_2 / t : \underline{6.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.286}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.283}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{240.00} \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{70.00} \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{20.00} \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{60.00} \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{17.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen los acuerdos curvos entre elementos planos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.344 ✓

Para flexión positiva:

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^+$: 0.00 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.800 m del nudo 0.000, 5.600, 0.600, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$M_{y,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$M_{y,Ed}^-$: 6.60 kN·m

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$M_{c,Rd}^+$: 19.76 kN·m

$M_{c,Rd}^-$: 19.20 kN·m

Donde:

W_{eff} : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{eff}^+ : 75.46 cm³

W_{eff}^- : 73.30 cm³

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.081 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 0.000, 0.600, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(270°) H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 5.09 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$: 62.75 kN

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 245.30 mm

t: Espesor.

t : 2.50 mm

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

ϕ : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

f_{bv} : 107.44 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$: 1.23

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 275.00 MPa

E: Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\Users\PABLO\Desktop\TFG\listados\Portico nave.gp3

Fecha: 30/04/24

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 31.17 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 5.600, 0.600

Coordenadas del nudo final: 0.000, 0.000, 0.600

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(270^\circ)$ H1 a una distancia 2.800 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 986 \text{ cm}^4$) ($I_z = 119 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	14	104.52	0.06
Correas laterales	8	67.57	0.04

ÍNDICE

2. DATOS DE OBRA.....	2
2.1. Normas consideradas.....	2
2.2. Estados límite.....	2
2.2.1. Situaciones de proyecto.....	2
2.2.2. Combinaciones.....	4



2. DATOS DE OBRA

2.1. Normas consideradas

Cimentación: Código Estructural

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

2.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

2.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

2.2. Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

- PP Peso propio
- Q Sobrecarga de uso
- V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V(0°) H3 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- V(0°) H4 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(90°) H2 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 Succión interior
- V(180°) H3 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Presión interior
- V(180°) H4 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 Succión interior
- V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Presión interior
- V(270°) H2 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 Succión interior

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

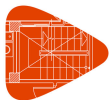
Fecha: 01/05/24

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2
1	1.000													
2	1.600													
3	1.000		1.600											
4	1.600		1.600											
5	1.000			1.600										
6	1.600			1.600										
7	1.000				1.600									
8	1.600				1.600									
9	1.000					1.600								
10	1.600					1.600								
11	1.000						1.600							
12	1.600						1.600							
13	1.000							1.600						
14	1.600							1.600						
15	1.000								1.600					
16	1.600								1.600					
17	1.000									1.600				
18	1.600									1.600				
19	1.000										1.600			
20	1.600										1.600			
21	1.000											1.600		
22	1.600											1.600		
23	1.000												1.600	
24	1.600												1.600	
25	1.000													1.600
26	1.600													1.600
27	1.000	1.600												
28	1.600	1.600												

▪ E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2
1	0.800													
2	1.350													
3	0.800		1.500											
4	1.350		1.500											
5	0.800			1.500										
6	1.350			1.500										
7	0.800				1.500									
8	1.350				1.500									
9	0.800					1.500								
10	1.350					1.500								
11	0.800						1.500							
12	1.350						1.500							
13	0.800							1.500						
14	1.350							1.500						
15	0.800								1.500					
16	1.350								1.500					
17	0.800									1.500				
18	1.350									1.500				
19	0.800										1.500			
20	1.350										1.500			
21	0.800											1.500		
22	1.350											1.500		
23	0.800												1.500	
24	1.350												1.500	
25	0.800													1.500
26	1.350													1.500
27	0.800	1.500												
28	1.350	1.500												

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	Q	V(0°) H1	V(0°) H2	V(0°) H3	V(0°) H4	V(90°) H1	V(90°) H2	V(180°) H1	V(180°) H2	V(180°) H3	V(180°) H4	V(270°) H1	V(270°) H2
1	1.000													
2	1.000		1.000											
3	1.000			1.000										
4	1.000				1.000									
5	1.000					1.000								
6	1.000						1.000							
7	1.000							1.000						
8	1.000								1.000					
9	1.000									1.000				
10	1.000										1.000			
11	1.000											1.000		
12	1.000												1.000	
13	1.000													1.000
14	1.000	1.000												
15	1.000	1.000	1.000											
16	1.000	1.000		1.000										
17	1.000	1.000			1.000									
18	1.000	1.000				1.000								
19	1.000	1.000					1.000							
20	1.000	1.000						1.000						
21	1.000	1.000							1.000					
22	1.000	1.000								1.000				
23	1.000	1.000									1.000			
24	1.000	1.000										1.000		
25	1.000	1.000											1.000	
26	1.000	1.000												1.000

Producido por una versión educativa de CYPE



3. ESTRUCTURA

3.1. Geometría

3.1.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	8.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.600	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.600	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.600	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.600	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.600	8.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	11.200	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	11.200	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	11.200	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	11.200	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	11.200	8.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	16.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	16.800	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	16.800	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	16.800	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	16.800	8.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	22.400	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	22.400	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	22.400	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	22.400	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	22.400	8.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	28.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	28.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	28.000	16.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	28.000	16.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	28.000	8.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

3.1.2. Barras

3.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación g: Peso específico							

3.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HE 300 B (HEB)	-	4.389	0.611	0.00	1.20	-	-
		N3/N4	N3/N4	HE 300 B (HEB)	-	4.389	0.611	0.00	1.20	-	-
		N2/N5	N2/N5	IPE 400 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N4/N5	N4/N5	IPE 400 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N6/N7	N6/N7	HE 300 B (HEB)	-	4.300	0.700	0.00	1.20	-	-
		N8/N9	N8/N9	HE 300 B (HEB)	-	4.300	0.700	0.00	1.20	-	-
		N7/N10	N7/N10	IPE 450 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N9/N10	N9/N10	IPE 450 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N11/N12	N11/N12	HE 300 B (HEB)	-	4.300	0.700	0.00	1.20	-	-
		N13/N14	N13/N14	HE 300 B (HEB)	-	4.300	0.700	0.00	1.20	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 450 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N14/N15	N14/N15	IPE 450 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N16/N17	N16/N17	HE 300 B (HEB)	-	4.300	0.700	0.00	1.20	-	-
		N18/N19	N18/N19	HE 300 B (HEB)	-	4.300	0.700	0.00	1.20	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 450 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N19/N20	N19/N20	IPE 450 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N21/N22	N21/N22	HE 300 B (HEB)	-	4.300	0.700	0.00	1.20	-	-
		N23/N24	N23/N24	HE 300 B (HEB)	-	4.300	0.700	0.00	1.20	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 450 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N24/N25	N24/N25	IPE 450 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N26/N27	N26/N27	HE 300 B (HEB)	-	4.389	0.611	0.00	1.20	-	-
		N28/N29	N28/N29	HE 300 B (HEB)	-	4.389	0.611	0.00	1.20	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

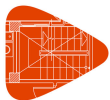
Producido por una versión educativa de CYPE

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N27/N30	N27/N30	IPE 400 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N29/N30	N29/N30	IPE 400 (IPE)	0.152	7.910	-	0.16	1.11	1.300	8.062
		N7/N12	N7/N12	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N10/N15	N10/N15	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N15/N20	N15/N20	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N20/N25	N20/N25	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N25/N30	N25/N30	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 160 (IPE)	-	5.600	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	R 12 (R)	-	7.507	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	R 12 (R)	-	7.507	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N5	N7/N5	R 12 (R)	0.185	9.631	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N10	N2/N10	R 12 (R)	0.185	9.631	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N10	N4/N10	R 12 (R)	0.185	9.631	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N5	N9/N5	R 12 (R)	0.185	9.631	-	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	R 12 (R)	-	7.507	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	R 12 (R)	-	7.507	-	0.00	0.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 b_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 b_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

3.1.2.3. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27 y N28/N29
2	N2/N5, N4/N5, N27/N30 y N29/N30
3	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25 y N24/N25
4	N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N2/N7, N10/N15, N15/N20, N20/N25, N25/N30, N5/N10, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29 y N4/N9
5	N6/N2, N1/N7, N7/N5, N2/N10, N4/N10, N9/N5, N8/N4 y N3/N9



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 300 B, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25170.00	8563.00	189.18
		2	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.28
		3	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.75
		4	IPE 160, (IPE)	20.10	9.10	6.53	869.00	68.30	3.54
		5	R 12, (R)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Listados

1. ESTRUCTURA

1.1. Resultados

1.1.1. Nudos

1.1.1.1. Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

1.1.1.1.1. Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	N2	Peso propio	0.001	-0.499	-0.028	-	-
Q		0.007	-1.006	-0.032	-	-	-
V(0°) H1		-0.281	1.420	0.024	-	-	-
V(0°) H2		0.017	0.764	0.000	-	-	-
V(0°) H3		-0.241	1.957	0.014	-	-	-
V(0°) H4		0.057	1.301	-0.010	-	-	-
V(90°) H1		2.713	0.486	0.021	-	-	-
V(90°) H2		2.870	0.140	0.009	-	-	-
V(180°) H1		-0.370	-0.190	0.020	-	-	-
V(180°) H2		-0.072	-0.846	-0.004	-	-	-
V(180°) H3		-0.407	-1.047	0.017	-	-	-
V(180°) H4		-0.109	-1.704	-0.007	-	-	-
V(270°) H1		-2.761	0.595	0.019	-	-	-
V(270°) H2		-2.467	-0.054	-0.005	-	-	-
N3		Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N4	Peso propio	0.001	0.499	-0.028	-	-	-
	Q	0.007	1.006	-0.032	-	-	-
	V(0°) H1	-0.370	0.190	0.020	-	-	-
	V(0°) H2	-0.072	0.846	-0.004	-	-	-
	V(0°) H3	-0.407	1.047	0.017	-	-	-
	V(0°) H4	-0.109	1.704	-0.007	-	-	-
	V(90°) H1	2.713	-0.486	0.021	-	-	-
	V(90°) H2	2.870	-0.140	0.009	-	-	-
	V(180°) H1	-0.281	-1.420	0.024	-	-	-
	V(180°) H2	0.017	-0.764	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	-0.241	-1.957	0.014	-	-	-
	V(180°) H4	0.057	-1.301	-0.010	-	-	-
	V(270°) H1	-2.761	-0.595	0.019	-	-	-
	V(270°) H2	-2.467	0.054	-0.005	-	-	-
N5	Peso propio	0.175	0.000	-4.044	-	-	-
	Q	0.969	0.000	-8.122	-	-	-
	V(0°) H1	-0.823	0.799	5.035	-	-	-
	V(0°) H2	0.017	0.799	-0.428	-	-	-
	V(0°) H3	-0.665	1.496	3.734	-	-	-
	V(0°) H4	0.175	1.496	-1.729	-	-	-
	V(90°) H1	3.721	0.000	4.044	-	-	-
	V(90°) H2	4.164	0.000	1.162	-	-	-
	V(180°) H1	-0.823	-0.799	5.035	-	-	-
	V(180°) H2	0.017	-0.799	-0.428	-	-	-
	V(180°) H3	-0.665	-1.496	3.734	-	-	-
	V(180°) H4	0.175	-1.496	-1.729	-	-	-
	V(270°) H1	-4.450	0.000	4.969	-	-	-
	V(270°) H2	-3.619	0.000	-0.434	-	-	-
N6	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N7	Peso propio	0.001	-0.636	-0.032	-	-	-
	Q	0.008	-1.737	-0.062	-	-	-
	V(0°) H1	-0.079	2.160	0.046	-	-	-
	V(0°) H2	0.047	1.032	-0.002	-	-	-
	V(0°) H3	-0.039	2.745	0.026	-	-	-
	V(0°) H4	0.086	1.618	-0.021	-	-	-
	V(90°) H1	2.655	0.543	0.021	-	-	-
	V(90°) H2	2.721	-0.052	-0.004	-	-	-
	V(180°) H1	-0.194	-0.034	0.041	-	-	-
	V(180°) H2	-0.069	-1.162	-0.006	-	-	-
	V(180°) H3	-0.231	-1.179	0.035	-	-	-
	V(180°) H4	-0.105	-2.307	-0.013	-	-	-
	V(270°) H1	-2.679	1.064	0.047	-	-	-
	V(270°) H2	-2.555	-0.052	0.000	-	-	-
N8	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	Q	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	-	-	-
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	-	-	-
N9	Peso propio	0.001	0.636	-0.032	-	-	-
	Q	0.008	1.737	-0.062	-	-	-
	V(0°) H1	-0.194	0.034	0.041	-	-	-
	V(0°) H2	-0.069	1.162	-0.006	-	-	-
	V(0°) H3	-0.231	1.179	0.035	-	-	-
	V(0°) H4	-0.105	2.307	-0.013	-	-	-
	V(90°) H1	2.655	-0.543	0.021	-	-	-
	V(90°) H2	2.721	0.052	-0.004	-	-	-
	V(180°) H1	-0.079	-2.160	0.046	-	-	-
	V(180°) H2	0.047	-1.032	-0.002	-	-	-
	V(180°) H3	-0.039	-2.745	0.026	-	-	-
	V(180°) H4	0.086	-1.618	-0.021	-	-	-
	V(270°) H1	-2.679	-1.064	0.047	-	-	-
	V(270°) H2	-2.555	0.052	0.000	-	-	-
N10	Peso propio	0.175	0.000	-4.977	-	-	-
	Q	0.968	0.000	-13.521	-	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0°) H1	-0.791	1.084	8.383	-	-	-
	V(0°) H2	0.020	1.084	-0.655	-	-	-
	V(0°) H3	-0.633	1.948	6.199	-	-	-
	V(0°) H4	0.178	1.948	-2.839	-	-	-
	V(90°) H1	3.716	0.000	4.409	-	-	-
	V(90°) H2	4.144	0.000	-0.358	-	-	-
	V(180°) H1	-0.791	-1.084	8.383	-	-	-
	V(180°) H2	0.020	-1.084	-0.655	-	-	-
	V(180°) H3	-0.633	-1.948	6.199	-	-	-
	V(180°) H4	0.178	-1.948	-2.839	-	-	-
	V(270°) H1	-4.441	0.000	8.490	-	-	-
	V(270°) H2	-3.639	0.000	-0.448	-	-	-
N11	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N12	Peso propio	0.001	-0.637	-0.032	-	-	-
	Q	0.008	-1.737	-0.062	-	-	-
	V(0°) H1	0.121	2.314	0.046	-	-	-
	V(0°) H2	0.075	1.186	-0.002	-	-	-
	V(0°) H3	0.160	2.970	0.027	-	-	-
	V(0°) H4	0.114	1.842	-0.021	-	-	-
	V(90°) H1	2.637	0.503	0.022	-	-	-
	V(90°) H2	2.613	-0.092	-0.003	-	-	-
	V(180°) H1	-0.019	-0.188	0.041	-	-	-
	V(180°) H2	-0.064	-1.316	-0.007	-	-	-
	V(180°) H3	-0.054	-1.403	0.034	-	-	-
	V(180°) H4	-0.100	-2.532	-0.013	-	-	-
	V(270°) H1	-2.637	1.050	0.044	-	-	-
	V(270°) H2	-2.682	-0.066	-0.003	-	-	-
N13	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Peso propio	0.001	0.637	-0.032	-	-	-
	Q	0.008	1.737	-0.062	-	-	-
	V(0°) H1	-0.019	0.188	0.041	-	-	-
	V(0°) H2	-0.064	1.316	-0.007	-	-	-
	V(0°) H3	-0.054	1.403	0.034	-	-	-
	V(0°) H4	-0.100	2.532	-0.013	-	-	-
	V(90°) H1	2.637	-0.503	0.022	-	-	-
	V(90°) H2	2.613	0.092	-0.003	-	-	-
	V(180°) H1	0.121	-2.314	0.046	-	-	-
	V(180°) H2	0.075	-1.186	-0.002	-	-	-
	V(180°) H3	0.160	-2.970	0.027	-	-	-
	V(180°) H4	0.114	-1.842	-0.021	-	-	-
	V(270°) H1	-2.637	-1.050	0.044	-	-	-
	V(270°) H2	-2.682	0.066	-0.003	-	-	-
N15	Peso propio	0.175	0.000	-4.978	-	-	-
	Q	0.968	0.000	-13.525	-	-	-
	V(0°) H1	-0.757	1.236	8.384	-	-	-
	V(0°) H2	0.023	1.236	-0.658	-	-	-
	V(0°) H3	-0.599	2.171	6.201	-	-	-
	V(0°) H4	0.181	2.171	-2.840	-	-	-
	V(90°) H1	3.723	0.000	4.055	-	-	-
	V(90°) H2	4.135	0.000	-0.714	-	-	-
	V(180°) H1	-0.757	-1.236	8.384	-	-	-
	V(180°) H2	0.023	-1.236	-0.658	-	-	-
	V(180°) H3	-0.599	-2.171	6.201	-	-	-
	V(180°) H4	0.181	-2.171	-2.840	-	-	-
	V(270°) H1	-4.443	0.000	8.402	-	-	-
	V(270°) H2	-3.672	0.000	-0.540	-	-	-
N16	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N17	Peso propio	0.001	-0.637	-0.032	-	-	-
	Q	0.008	-1.737	-0.062	-	-	-
	V(0°) H1	0.322	2.314	0.046	-	-	-
	V(0°) H2	0.105	1.186	-0.002	-	-	-
	V(0°) H3	0.360	2.970	0.027	-	-	-
	V(0°) H4	0.143	1.842	-0.021	-	-	-
	V(90°) H1	2.634	0.530	0.022	-	-	-
	V(90°) H2	2.520	-0.066	-0.003	-	-	-
	V(180°) H1	0.157	-0.188	0.041	-	-	-
	V(180°) H2	-0.061	-1.316	-0.007	-	-	-
	V(180°) H3	0.122	-1.403	0.034	-	-	-
	V(180°) H4	-0.096	-2.532	-0.013	-	-	-
	V(270°) H1	-2.609	1.024	0.044	-	-	-
	V(270°) H2	-2.824	-0.092	-0.003	-	-	-
N18	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Peso propio	0.001	0.637	-0.032	-	-	-
	Q	0.008	1.737	-0.062	-	-	-
	V(0°) H1	0.157	0.188	0.041	-	-	-
	V(0°) H2	-0.061	1.316	-0.007	-	-	-
	V(0°) H3	0.122	1.403	0.034	-	-	-
	V(0°) H4	-0.096	2.532	-0.013	-	-	-
	V(90°) H1	2.634	-0.530	0.022	-	-	-
	V(90°) H2	2.520	0.066	-0.003	-	-	-
	V(180°) H1	0.322	-2.314	0.046	-	-	-
	V(180°) H2	0.105	-1.186	-0.002	-	-	-
	V(180°) H3	0.360	-2.970	0.027	-	-	-
	V(180°) H4	0.143	-1.842	-0.021	-	-	-
	V(270°) H1	-2.609	-1.024	0.044	-	-	-
	V(270°) H2	-2.824	0.092	-0.003	-	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N20	Peso propio	0.175	0.000	-4.978	-	-	-
	Q	0.967	0.000	-13.525	-	-	-
	V(0°) H1	-0.724	1.236	8.384	-	-	-
	V(0°) H2	0.026	1.236	-0.658	-	-	-
	V(0°) H3	-0.565	2.171	6.201	-	-	-
	V(0°) H4	0.184	2.171	-2.840	-	-	-
	V(90°) H1	3.730	0.000	4.229	-	-	-
	V(90°) H2	4.126	0.000	-0.540	-	-	-
	V(180°) H1	-0.724	-1.236	8.384	-	-	-
	V(180°) H2	0.026	-1.236	-0.658	-	-	-
	V(180°) H3	-0.565	-2.171	6.201	-	-	-
	V(180°) H4	0.184	-2.171	-2.840	-	-	-
	V(270°) H1	-4.445	0.000	8.228	-	-	-
	V(270°) H2	-3.704	0.000	-0.714	-	-	-
	N21	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(0°) H1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(0°) H2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(0°) H3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(0°) H4		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(90°) H1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(90°) H2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(180°) H1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(180°) H2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(180°) H3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(180°) H4		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(270°) H1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(270°) H2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22		Peso propio	0.001	-0.637	-0.032	-	-
	Q	0.008	-1.737	-0.062	-	-	-
	V(0°) H1	0.525	2.304	0.046	-	-	-
	V(0°) H2	0.134	1.176	-0.001	-	-	-
	V(0°) H3	0.562	2.970	0.027	-	-	-
	V(0°) H4	0.172	1.842	-0.021	-	-	-
	V(90°) H1	2.646	0.530	0.022	-	-	-
	V(90°) H2	2.440	-0.065	-0.003	-	-	-
	V(180°) H1	0.333	-0.178	0.041	-	-	-
	V(180°) H2	-0.057	-1.307	-0.007	-	-	-
	V(180°) H3	0.298	-1.403	0.034	-	-	-
	V(180°) H4	-0.092	-2.532	-0.013	-	-	-
	V(270°) H1	-2.597	1.077	0.046	-	-	-
	V(270°) H2	-2.983	-0.038	0.000	-	-	-
	N23	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Q		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(0°) H1		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V(0°) H2		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Peso propio	0.001	0.637	-0.032	-	-	-
	Q	0.008	1.737	-0.062	-	-	-
	V(0°) H1	0.333	0.178	0.041	-	-	-
	V(0°) H2	-0.057	1.307	-0.007	-	-	-
	V(0°) H3	0.298	1.403	0.034	-	-	-
	V(0°) H4	-0.092	2.532	-0.013	-	-	-
	V(90°) H1	2.646	-0.530	0.022	-	-	-
	V(90°) H2	2.440	0.065	-0.003	-	-	-
	V(180°) H1	0.525	-2.304	0.046	-	-	-
	V(180°) H2	0.134	-1.176	-0.001	-	-	-
	V(180°) H3	0.562	-2.970	0.027	-	-	-
	V(180°) H4	0.172	-1.842	-0.021	-	-	-
	V(270°) H1	-2.597	-1.077	0.046	-	-	-
	V(270°) H2	-2.983	0.038	0.000	-	-	-
N25	Peso propio	0.175	0.000	-4.978	-	-	-
	Q	0.967	0.000	-13.525	-	-	-
	V(0°) H1	-0.690	1.227	8.387	-	-	-
	V(0°) H2	0.029	1.227	-0.655	-	-	-
	V(0°) H3	-0.532	2.171	6.201	-	-	-
	V(0°) H4	0.187	2.171	-2.840	-	-	-
	V(90°) H1	3.737	0.000	4.232	-	-	-
	V(90°) H2	4.117	0.000	-0.537	-	-	-
	V(180°) H1	-0.690	-1.227	8.387	-	-	-
	V(180°) H2	0.029	-1.227	-0.655	-	-	-
	V(180°) H3	-0.532	-2.171	6.201	-	-	-
	V(180°) H4	0.187	-2.171	-2.840	-	-	-
	V(270°) H1	-4.448	0.000	8.670	-	-	-
	V(270°) H2	-3.737	0.000	-0.272	-	-	-
N26	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N27	Peso propio	0.001	-0.499	-0.028	-	-	-
	Q	0.008	-1.006	-0.032	-	-	-
	V(0°) H1	0.731	1.259	0.024	-	-	-
	V(0°) H2	0.165	0.603	0.000	-	-	-
	V(0°) H3	0.768	1.706	0.013	-	-	-
	V(0°) H4	0.202	1.051	-0.011	-	-	-
	V(90°) H1	2.674	0.308	0.011	-	-	-
	V(90°) H2	2.375	-0.038	-0.002	-	-	-
	V(180°) H1	0.511	-0.030	0.021	-	-	-
	V(180°) H2	-0.055	-0.686	-0.003	-	-	-
	V(180°) H3	0.477	-0.798	0.018	-	-	-
	V(180°) H4	-0.089	-1.453	-0.007	-	-	-
	V(270°) H1	-2.599	0.773	0.029	-	-	-
	V(270°) H2	-3.159	0.125	0.006	-	-	-
N28	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N29	Peso propio	0.001	0.499	-0.028	-	-	-
	Q	0.008	1.006	-0.032	-	-	-
	V(0°) H1	0.511	0.030	0.021	-	-	-
	V(0°) H2	-0.055	0.686	-0.003	-	-	-
	V(0°) H3	0.477	0.798	0.018	-	-	-
	V(0°) H4	-0.089	1.453	-0.007	-	-	-
	V(90°) H1	2.674	-0.308	0.011	-	-	-
	V(90°) H2	2.375	0.038	-0.002	-	-	-
	V(180°) H1	0.731	-1.259	0.024	-	-	-
	V(180°) H2	0.165	-0.603	0.000	-	-	-
	V(180°) H3	0.768	-1.706	0.013	-	-	-
	V(180°) H4	0.202	-1.051	-0.011	-	-	-

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(270°) H1	-2.599	-0.773	0.029	-	-	-
	V(270°) H2	-3.159	-0.125	0.006	-	-	-
N30	Peso propio	0.174	0.000	-4.044	-	-	-
	Q	0.967	0.000	-8.117	-	-	-
	V(0°) H1	-0.657	0.639	5.032	-	-	-
	V(0°) H2	0.032	0.639	-0.428	-	-	-
	V(0°) H3	-0.499	1.246	3.731	-	-	-
	V(0°) H4	0.190	1.246	-1.729	-	-	-
	V(90°) H1	3.745	0.000	2.553	-	-	-
	V(90°) H2	4.108	0.000	-0.327	-	-	-
	V(180°) H1	-0.657	-0.639	5.032	-	-	-
	V(180°) H2	0.032	-0.639	-0.428	-	-	-
	V(180°) H3	-0.499	-1.246	3.731	-	-	-
	V(180°) H4	0.190	-1.246	-1.729	-	-	-
	V(270°) H1	-4.450	0.000	6.457	-	-	-
	V(270°) H2	-3.769	0.000	1.057	-	-	-

1.1.2. Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

1.1.1.2.1. Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Peso propio	0.000	7.703	26.043	-13.94	0.00	0.00
	Q	-0.002	15.642	22.585	-28.29	-0.01	0.00
	V(0°) H1	22.920	-12.822	-17.104	25.38	23.29	-0.12
	V(0°) H2	3.437	-8.071	-0.151	11.49	3.44	-0.01
	V(0°) H3	22.903	-10.941	-9.649	24.80	23.20	-0.12
	V(0°) H4	3.357	-6.190	7.304	10.91	3.36	-0.01
	V(90°) H1	-16.629	-2.904	-17.413	9.76	-16.53	0.06
	V(90°) H2	-27.063	-0.398	-8.471	2.43	-27.00	0.12
	V(180°) H1	19.675	-3.318	-14.364	7.07	20.22	-0.11
	V(180°) H2	0.247	1.433	2.588	-6.82	0.37	-0.01
	V(180°) H3	19.691	0.231	-11.874	-2.05	20.30	-0.11
	V(180°) H4	0.263	4.982	5.079	-15.94	0.45	0.00
	V(270°) H1	14.698	-4.657	-11.496	12.95	19.39	-0.08
	V(270°) H2	-4.517	0.042	5.271	-0.79	-0.24	0.03
N3	Peso propio	0.000	-7.703	26.043	13.94	0.00	0.00
	Q	-0.002	-15.642	22.585	28.29	-0.01	0.00
	V(0°) H1	19.675	3.318	-14.364	-7.07	20.22	0.11
	V(0°) H2	0.247	-1.433	2.588	6.82	0.37	0.01
	V(0°) H3	19.691	-0.231	-11.874	2.05	20.30	0.11
	V(0°) H4	0.263	-4.982	5.079	15.94	0.45	0.00

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	V(90°) H1	-16.629	2.904	-17.413	-9.76	-16.53	-0.06
	V(90°) H2	-27.063	0.398	-8.471	-2.43	-27.00	-0.12
	V(180°) H1	22.920	12.822	-17.104	-25.38	23.29	0.12
	V(180°) H2	3.437	8.071	-0.151	-11.49	3.44	0.01
	V(180°) H3	22.903	10.941	-9.649	-24.80	23.20	0.12
	V(180°) H4	3.357	6.190	7.304	-10.91	3.36	0.01
	V(270°) H1	14.698	4.657	-11.496	-12.95	19.39	0.08
	V(270°) H2	-4.517	-0.042	5.271	0.79	-0.24	-0.03
N6	Peso propio	0.000	10.652	26.660	-18.94	0.00	0.00
	Q	-0.001	29.377	45.138	-52.17	-0.01	0.01
	V(0°) H1	0.332	-23.216	-33.553	43.90	0.17	0.00
	V(0°) H2	-0.020	-14.957	1.282	19.01	-0.10	0.00
	V(0°) H3	0.252	-19.080	-19.398	40.14	0.08	0.00
	V(0°) H4	-0.037	-10.821	15.437	15.25	-0.19	0.00
	V(90°) H1	-1.145	-2.052	-13.507	10.43	-5.73	0.00
	V(90°) H2	-1.173	2.304	4.868	-2.70	-5.87	0.00
	V(180°) H1	0.562	-6.552	-30.338	15.32	0.42	0.00
	V(180°) H2	0.155	1.707	4.497	-9.57	0.15	0.00
	V(180°) H3	0.646	-0.599	-25.716	1.33	0.50	0.00
	V(180°) H4	0.239	7.659	9.119	-23.56	0.23	0.00
	V(270°) H1	5.921	-8.640	-36.221	24.14	5.78	-0.01
	V(270°) H2	5.519	-0.472	-1.769	-0.48	5.51	0.00
N8	Peso propio	0.000	-10.652	26.660	18.94	0.00	0.00
	Q	-0.001	-29.377	45.138	52.17	-0.01	-0.01
	V(0°) H1	0.562	6.552	-30.338	-15.32	0.42	0.00
	V(0°) H2	0.155	-1.707	4.497	9.57	0.15	0.00
	V(0°) H3	0.646	0.599	-25.716	-1.33	0.50	0.00
	V(0°) H4	0.239	-7.659	9.119	23.56	0.23	0.00
	V(90°) H1	-1.145	2.052	-13.507	-10.43	-5.73	0.00
	V(90°) H2	-1.173	-2.304	4.868	2.70	-5.87	0.00
	V(180°) H1	0.332	23.216	-33.553	-43.90	0.17	0.00
	V(180°) H2	-0.020	14.957	1.282	-19.01	-0.10	0.00
	V(180°) H3	0.252	19.080	-19.398	-40.14	0.08	0.00
	V(180°) H4	-0.037	10.821	15.437	-15.25	-0.19	0.00
	V(270°) H1	5.921	8.640	-36.221	-24.14	5.78	0.01
	V(270°) H2	5.519	0.472	-1.769	0.48	5.51	0.00
N11	Peso propio	0.000	10.653	26.662	-18.95	0.00	0.00
	Q	-0.002	29.383	45.149	-52.18	-0.01	0.01
	V(0°) H1	-0.054	-23.636	-33.211	45.20	-0.26	0.00
	V(0°) H2	-0.033	-15.371	1.314	20.31	-0.16	0.00
	V(0°) H3	-0.071	-19.729	-19.431	42.09	-0.35	0.00
	V(0°) H4	-0.049	-11.464	15.094	17.20	-0.25	0.00
	V(90°) H1	-1.138	-2.569	-15.884	10.17	-5.69	0.00
	V(90°) H2	-1.126	1.791	2.327	-2.97	-5.64	0.00
	V(180°) H1	0.006	-6.115	-29.752	13.99	0.04	0.00
	V(180°) H2	0.028	2.150	4.773	-10.91	0.14	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	V(180°) H3	0.022	0.039	-24.993	-0.61	0.12	0.00
	V(180°) H4	0.044	8.304	9.532	-25.51	0.22	0.00
	V(270°) H1	1.136	-8.458	-31.811	23.82	5.69	-0.01
	V(270°) H2	1.157	-0.284	2.334	-0.80	5.79	0.00
N13	Peso propio	0.000	-10.653	26.662	18.95	0.00	0.00
	Q	-0.002	-29.383	45.149	52.18	-0.01	-0.01
	V(0°) H1	0.006	6.115	-29.752	-13.99	0.04	0.00
	V(0°) H2	0.028	-2.150	4.773	10.91	0.14	0.00
	V(0°) H3	0.022	-0.039	-24.993	0.61	0.12	0.00
	V(0°) H4	0.044	-8.304	9.532	25.51	0.22	0.00
	V(90°) H1	-1.138	2.569	-15.884	-10.17	-5.69	0.00
	V(90°) H2	-1.126	-1.791	2.327	2.97	-5.64	0.00
	V(180°) H1	-0.054	23.636	-33.211	-45.20	-0.26	0.00
	V(180°) H2	-0.033	15.371	1.314	-20.31	-0.16	0.00
	V(180°) H3	-0.071	19.729	-19.431	-42.09	-0.35	0.00
	V(180°) H4	-0.049	11.464	15.094	-17.20	-0.25	0.00
	V(270°) H1	1.136	8.458	-31.811	-23.82	5.69	0.01
	V(270°) H2	1.157	0.284	2.334	0.80	5.79	0.00
N16	Peso propio	0.000	10.653	26.662	-18.95	0.00	0.00
	Q	-0.002	29.383	45.149	-52.18	-0.01	0.01
	V(0°) H1	-0.141	-23.636	-33.211	45.20	-0.70	-0.01
	V(0°) H2	-0.045	-15.371	1.314	20.31	-0.23	0.00
	V(0°) H3	-0.157	-19.729	-19.431	42.09	-0.78	-0.01
	V(0°) H4	-0.061	-11.464	15.094	17.20	-0.31	0.00
	V(90°) H1	-1.136	-4.643	-15.877	12.33	-5.68	0.00
	V(90°) H2	-1.086	-0.284	2.334	-0.80	-5.43	0.00
	V(180°) H1	-0.070	-6.115	-29.752	13.99	-0.34	-0.01
	V(180°) H2	0.026	2.150	4.773	-10.91	0.13	0.00
	V(180°) H3	-0.054	0.039	-24.993	-0.61	-0.27	0.00
	V(180°) H4	0.042	8.304	9.532	-25.51	0.21	0.00
	V(270°) H1	1.124	-6.383	-31.818	21.66	5.63	-0.01
	V(270°) H2	1.219	1.791	2.327	-2.97	6.09	0.00
N18	Peso propio	0.000	-10.653	26.662	18.95	0.00	0.00
	Q	-0.002	-29.383	45.149	52.18	-0.01	-0.01
	V(0°) H1	-0.070	6.115	-29.752	-13.99	-0.34	0.01
	V(0°) H2	0.026	-2.150	4.773	10.91	0.13	0.00
	V(0°) H3	-0.054	-0.039	-24.993	0.61	-0.27	0.00
	V(0°) H4	0.042	-8.304	9.532	25.51	0.21	0.00
	V(90°) H1	-1.136	4.643	-15.877	-12.33	-5.68	0.00
	V(90°) H2	-1.086	0.284	2.334	0.80	-5.43	0.00
	V(180°) H1	-0.141	23.636	-33.211	-45.20	-0.70	0.01
	V(180°) H2	-0.045	15.371	1.314	-20.31	-0.23	0.00
	V(180°) H3	-0.157	19.729	-19.431	-42.09	-0.78	0.01
	V(180°) H4	-0.061	11.464	15.094	-17.20	-0.31	0.00
	V(270°) H1	1.124	6.383	-31.818	-21.66	5.63	0.01
	V(270°) H2	1.219	-1.791	2.327	2.97	6.09	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N21	Peso propio	0.000	10.653	26.662	-18.95	0.00	0.00
	Q	-0.002	29.383	45.149	-52.18	-0.02	0.01
	V(0°) H1	-0.229	-23.635	-33.446	45.16	-1.14	-0.01
	V(0°) H2	-0.058	-15.370	1.079	20.26	-0.29	0.00
	V(0°) H3	-0.245	-19.729	-19.431	42.09	-1.22	-0.01
	V(0°) H4	-0.074	-11.464	15.094	17.20	-0.37	0.00
	V(90°) H1	-1.142	-4.677	-15.877	12.36	-5.71	0.00
	V(90°) H2	-1.051	-0.318	2.334	-0.77	-5.26	0.01
	V(180°) H1	-0.146	-6.145	-29.763	14.08	-0.72	-0.01
	V(180°) H2	0.025	2.120	4.763	-10.82	0.12	0.00
	V(180°) H3	-0.131	0.040	-24.993	-0.61	-0.65	-0.01
	V(180°) H4	0.040	8.304	9.532	-25.51	0.20	0.00
	V(270°) H1	1.119	-6.019	-33.819	22.21	5.60	-0.01
	V(270°) H2	1.288	2.155	0.327	-2.42	6.44	0.00
N23	Peso propio	0.000	-10.653	26.662	18.95	0.00	0.00
	Q	-0.002	-29.383	45.149	52.18	-0.02	-0.01
	V(0°) H1	-0.146	6.145	-29.763	-14.08	-0.72	0.01
	V(0°) H2	0.025	-2.120	4.763	10.82	0.12	0.00
	V(0°) H3	-0.131	-0.040	-24.993	0.61	-0.65	0.01
	V(0°) H4	0.040	-8.304	9.532	25.51	0.20	0.00
	V(90°) H1	-1.142	4.677	-15.877	-12.36	-5.71	0.00
	V(90°) H2	-1.051	0.318	2.334	0.77	-5.26	-0.01
	V(180°) H1	-0.229	23.635	-33.446	-45.16	-1.14	0.01
	V(180°) H2	-0.058	15.370	1.079	-20.26	-0.29	0.00
	V(180°) H3	-0.245	19.729	-19.431	-42.09	-1.22	0.01
	V(180°) H4	-0.074	11.464	15.094	-17.20	-0.37	0.00
	V(270°) H1	1.119	6.019	-33.819	-22.21	5.60	0.01
	V(270°) H2	1.288	-2.155	0.327	2.42	6.44	0.00
N26	Peso propio	0.000	7.702	26.042	-13.94	0.00	0.00
	Q	-0.002	15.635	22.574	-28.28	-0.02	0.00
	V(0°) H1	-23.117	-12.402	-17.220	24.04	-24.26	0.11
	V(0°) H2	-3.570	-7.658	0.042	10.16	-3.84	0.01
	V(0°) H3	-23.133	-10.292	-9.629	22.73	-24.34	0.11
	V(0°) H4	-3.586	-5.547	7.633	8.85	-3.92	0.01
	V(90°) H1	-5.753	-2.627	-7.938	6.85	-10.34	0.03
	V(90°) H2	4.557	-0.124	1.167	-0.47	0.43	-0.03
	V(180°) H1	-19.739	-3.725	-14.931	8.37	-20.53	0.11
	V(180°) H2	-0.192	1.019	2.331	-5.50	-0.10	0.01
	V(180°) H3	-19.724	-0.407	-12.583	0.00	-20.45	0.11
	V(180°) H4	-0.177	4.337	4.680	-13.88	-0.02	0.01
	V(270°) H1	2.946	-4.929	-21.003	15.84	7.42	-0.02
	V(270°) H2	22.277	-0.237	-3.930	2.12	27.62	-0.11
N28	Peso propio	0.000	-7.702	26.042	13.94	0.00	0.00
	Q	-0.002	-15.635	22.574	28.28	-0.02	0.00
	V(0°) H1	-19.739	3.725	-14.931	-8.37	-20.53	-0.11
	V(0°) H2	-0.192	-1.019	2.331	5.50	-0.10	-0.01

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
	V(0°) H3	-19.724	0.407	-12.583	0.00	-20.45	-0.11
	V(0°) H4	-0.177	-4.337	4.680	13.88	-0.02	-0.01
	V(90°) H1	-5.753	2.627	-7.938	-6.85	-10.34	-0.03
	V(90°) H2	4.557	0.124	1.167	0.47	0.43	0.03
	V(180°) H1	-23.117	12.402	-17.220	-24.04	-24.26	-0.11
	V(180°) H2	-3.570	7.658	0.042	-10.16	-3.84	-0.01
	V(180°) H3	-23.133	10.292	-9.629	-22.73	-24.34	-0.11
	V(180°) H4	-3.586	5.547	7.633	-8.85	-3.92	-0.01
	V(270°) H1	2.946	4.929	-21.003	-15.84	7.42	0.02
	V(270°) H2	22.277	0.237	-3.930	-2.12	27.62	0.11

1.1.2. Barras

1.1.2.1. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	22.43	0.000	-29.029	33.228	-9.801	-0.18	-15.18	40.50	GV	Cumple
N3/N4	22.43	0.000	-29.029	33.228	9.801	0.18	15.18	40.50	GV	Cumple
N2/N5	73.11	0.152	-44.697	-0.008	-38.288	0.01	-93.89	-0.01	G	Cumple
N4/N5	73.11	0.152	-44.697	0.008	-38.288	-0.01	-93.89	0.01	G	Cumple
N6/N7	34.38	4.300	-92.862	0.002	-58.445	-0.01	147.49	0.01	G	Cumple
N8/N9	34.38	4.300	-92.862	0.002	58.445	0.01	-147.49	0.01	G	Cumple
N7/N10	88.56	0.152	-79.664	-0.011	-69.432	0.01	-161.37	-0.01	G	Cumple
N9/N10	88.56	0.152	-79.664	0.011	-69.432	-0.01	-161.37	0.01	G	Cumple
N11/N12	34.38	4.300	-92.881	0.002	-58.456	-0.01	147.51	0.01	G	Cumple

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N13/N14	34.38	4.300	-92.881	0.002	58.456	0.01	-147.51	0.01	G	Cumple
N12/N15	88.58	0.152	-79.587	-0.011	-69.452	0.01	-161.42	-0.01	G	Cumple
N14/N15	88.58	0.152	-79.587	0.011	-69.452	-0.01	-161.42	0.01	G	Cumple
N16/N17	34.38	4.300	-92.881	0.003	-58.456	-0.01	147.51	0.01	G	Cumple
N18/N19	34.38	4.300	-92.881	0.003	58.456	0.01	-147.51	0.01	G	Cumple
N17/N20	88.58	0.152	-79.587	-0.011	-69.452	0.01	-161.42	-0.01	G	Cumple
N19/N20	88.58	0.152	-79.587	0.011	-69.452	-0.01	-161.42	0.01	G	Cumple
N21/N22	34.38	4.300	-92.881	0.003	-58.456	-0.01	147.51	0.01	G	Cumple
N23/N24	34.38	4.300	-92.881	0.003	58.456	0.01	-147.51	0.01	G	Cumple
N22/N25	88.58	0.152	-79.587	-0.011	-69.452	0.01	-161.42	-0.01	G	Cumple
N24/N25	88.58	0.152	-79.587	0.011	-69.452	-0.01	-161.42	0.01	G	Cumple
N26/N27	22.96	0.000	-29.261	-33.416	-10.041	0.17	-15.64	-41.43	GV	Cumple
N28/N29	22.96	0.000	-29.261	-33.416	10.041	-0.17	15.64	-41.43	GV	Cumple
N27/N30	73.09	0.152	-44.682	-0.008	-38.279	0.01	-93.86	-0.01	G	Cumple
N29/N30	73.09	0.152	-44.682	0.008	-38.279	-0.01	-93.86	0.01	G	Cumple
N7/N12	6.82	2.800	22.609	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N12/N17	6.83	2.800	22.697	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N17/N22	6.88	2.800	22.918	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N22/N27	6.94	2.800	23.272	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N2/N7	6.83	2.800	22.653	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N10/N15	3.25	2.800	3.812	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N15/N20	3.24	2.800	3.799	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N20/N25	3.24	2.800	3.781	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N25/N30	3.24	2.800	3.758	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N5/N10	3.22	2.800	-3.696	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N9/N14	6.82	2.800	22.609	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N14/N19	6.83	2.800	22.697	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N19/N24	6.88	2.800	22.918	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N24/N29	6.94	2.800	23.272	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N4/N9	6.83	2.800	22.653	0.000	0.000	0.00	0.82	0.00	GV	Cumple
N6/N2	32.37	0.000	9.587	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N1/N7	33.34	0.000	9.876	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N7/N5	8.01	0.185	2.374	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N2/N10	7.87	0.185	2.330	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N4/N10	7.87	0.185	2.330	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N9/N5	8.01	0.185	2.374	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N8/N4	32.37	0.000	9.587	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N3/N9	33.34	0.000	9.876	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

1.1.2.2. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N1/N2	2.633 2.633	0.99 L(>1000)	3.072 3.292	0.73 L(>1000)	2.633 2.633	1.60 L(>1000)	2.853 3.292
N3/N4	2.633 2.633	0.99 L(>1000)	3.072 3.292	0.73 L(>1000)	2.633 2.633	1.60 L(>1000)	2.853 3.292	0.79 L(>1000)
N2/N5	3.168 6.709	5.59 L/396.0	5.136 5.136	3.37 L(>1000)	3.168 6.709	11.13 L/396.2	5.136 5.136	4.03 L(>1000)
N4/N5	3.168 6.709	5.59 L/396.0	5.136 5.136	3.37 L(>1000)	3.168 6.709	11.13 L/396.2	5.136 5.136	4.03 L(>1000)
N6/N7	1.935 1.935	0.44 L(>1000)	3.010 3.225	1.11 L(>1000)	1.935 1.935	0.87 L(>1000)	3.010 3.225	1.26 L(>1000)
N8/N9	1.935 1.935	0.44 L(>1000)	3.010 3.225	1.11 L(>1000)	1.935 1.935	0.87 L(>1000)	3.010 3.225	1.26 L(>1000)
N7/N10	6.317 6.317	0.45 L(>1000)	5.136 5.136	5.22 L(>1000)	6.317 6.317	0.75 L(>1000)	4.742 5.136	6.40 L(>1000)
N9/N10	6.317 6.317	0.45 L(>1000)	5.136 5.136	5.22 L(>1000)	6.317 6.317	0.75 L(>1000)	4.742 5.136	6.40 L(>1000)
N11/N12	1.935 1.935	0.43 L(>1000)	3.010 3.225	1.12 L(>1000)	1.935 1.935	0.85 L(>1000)	3.010 3.225	1.27 L(>1000)
N13/N14	1.935 1.935	0.43 L(>1000)	3.010 3.225	1.12 L(>1000)	1.935 1.935	0.85 L(>1000)	3.010 3.225	1.27 L(>1000)
N12/N15	6.317 6.317	0.47 L(>1000)	5.136 5.136	5.29 L(>1000)	6.317 6.317	0.77 L(>1000)	4.742 4.742	6.53 L(>1000)
N14/N15	6.317 6.317	0.47 L(>1000)	5.136 5.136	5.29 L(>1000)	6.317 6.317	0.77 L(>1000)	4.742 4.742	6.53 L(>1000)
N16/N17	1.935 1.935	0.45 L(>1000)	3.010 3.225	1.12 L(>1000)	1.935 1.935	0.88 L(>1000)	3.010 3.225	1.27 L(>1000)
N18/N19	1.935 1.935	0.45 L(>1000)	3.010 3.225	1.12 L(>1000)	1.935 1.935	0.88 L(>1000)	3.010 3.225	1.27 L(>1000)
N17/N20	6.317 6.317	0.48 L(>1000)	5.136 5.136	5.29 L(>1000)	6.317 6.709	0.79 L(>1000)	4.742 4.742	6.53 L(>1000)
N19/N20	6.317 6.317	0.48 L(>1000)	5.136 5.136	5.29 L(>1000)	6.317 6.709	0.79 L(>1000)	4.742 4.742	6.53 L(>1000)
N21/N22	1.935 1.935	0.48 L(>1000)	3.010 3.225	1.12 L(>1000)	1.935 1.935	0.90 L(>1000)	3.010 3.225	1.27 L(>1000)
N23/N24	1.935 1.935	0.48 L(>1000)	3.010 3.225	1.12 L(>1000)	1.935 1.935	0.90 L(>1000)	3.010 3.225	1.27 L(>1000)
N22/N25	6.317 6.317	0.49 L(>1000)	5.136 5.136	5.29 L(>1000)	6.317 6.317	0.80 L(>1000)	4.742 4.742	6.53 L(>1000)
N24/N25	6.317 6.317	0.49 L(>1000)	5.136 5.136	5.29 L(>1000)	6.317 6.317	0.80 L(>1000)	4.742 4.742	6.53 L(>1000)
N26/N27	2.633 2.633	0.91 L(>1000)	3.072 3.292	0.71 L(>1000)	2.633 2.633	1.52 L(>1000)	3.072 3.292	0.75 L(>1000)
N28/N29	2.633 2.633	0.91 L(>1000)	3.072 3.292	0.71 L(>1000)	2.633 2.633	1.52 L(>1000)	3.072 3.292	0.75 L(>1000)
N27/N30	3.168 6.709	5.52 L/395.8	5.136 5.136	3.28 L(>1000)	3.168 6.709	10.91 L/396.3	5.136 5.136	3.86 L(>1000)
N29/N30	3.168 6.709	5.52 L/395.8	5.136 5.136	3.28 L(>1000)	3.168 6.709	10.91 L/396.3	5.136 5.136	3.86 L(>1000)
N2/N27	22.400 22.400	1.90 L(>1000)	8.400 5.600	1.14 L(>1000)	22.400 15.750	2.97 L(>1000)	5.600 5.600	0.07 L(>1000)
N5/N30	22.400 22.400	0.87 L(>1000)	8.400 22.400	8.69 L(>1000)	22.400 22.400	1.75 L(>1000)	11.200 22.400	10.04 L(>1000)
N4/N29	22.400 22.400	1.90 L(>1000)	8.400 5.600	1.14 L(>1000)	22.400 15.750	2.97 L(>1000)	5.600 5.600	0.07 L(>1000)
N6/N2	5.161 -	0.00 L(>1000)	4.692 -	0.00 L(>1000)	5.161 -	0.00 L(>1000)	7.038 -	0.00 L(>1000)

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N1/N7	5.630 -	0.00 L/(>1000)	5.630 -	0.00 L/(>1000)	4.223 -	0.00 L/(>1000)	6.100 -
N7/N5	7.223 -	0.00 L/(>1000)	8.427 -	0.00 L/(>1000)	7.223 -	0.00 L/(>1000)	8.427 -	0.00 L/(>1000)
N2/N10	8.427 -	0.00 L/(>1000)	7.223 -	0.00 L/(>1000)	4.816 -	0.00 L/(>1000)	6.020 -	0.00 L/(>1000)
N4/N10	5.418 -	0.00 L/(>1000)	6.622 -	0.00 L/(>1000)	4.816 -	0.00 L/(>1000)	6.020 -	0.00 L/(>1000)
N9/N5	6.020 -	0.00 L/(>1000)	4.816 -	0.00 L/(>1000)	6.020 -	0.00 L/(>1000)	9.029 -	0.00 L/(>1000)
N8/N4	6.569 -	0.00 L/(>1000)	7.038 -	0.00 L/(>1000)	6.569 -	0.00 L/(>1000)	5.630 -	0.00 L/(>1000)
N3/N9	7.038 -	0.00 L/(>1000)	6.569 -	0.00 L/(>1000)	7.038 -	0.00 L/(>1000)	6.569 -	0.00 L/(>1000)

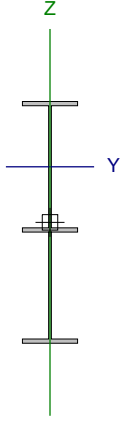
1.1.2.3. Comprobaciones E.L.U. (Completo)

Nota: Se muestra el listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento.

Barra N14/N15

Perfil: IPE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾				
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N14	N15	8.062	161.18	136794.14	2513.06	96.66	0.00
Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N14) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo		Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
β		0.16	1.11	0.16	1.00			
L _k		1.300	8.941	1.300	8.062			
C _m		1.000	1.000	1.000	1.000			
C ₁		-		1.000				
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.51 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 4 \quad}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{\quad 155.68 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 40333.02 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 30824.27 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 155557.30 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 2513.39 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 97.97 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 3137961.32 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 30.89 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 30.65 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.90 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 724.73 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 68.12 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 27.74 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.015 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N14, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 39.15 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2587.62 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Producto por Juan y versión educada de CYPE

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{4077.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1381.81} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.97}$$

$$C_z : \underline{0.94}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.57}$$

$$f_z : \underline{0.60}$$

$$f_T : \underline{1.86}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{I}_y : \underline{0.33}$$

$$\bar{I}_z : \underline{0.37}$$

$$\bar{I}_T : \underline{1.51}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1879.81} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{40333.02} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{30824.27} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1879.81 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.176 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.886 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N14, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 63.16 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 161.42 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 916.31 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 916.31 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 3498.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 874.55 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 182.22 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

Producido por una versión educativa de AutoCAD

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.20}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.57}$$

$$f_{LT}^- : \underline{2.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.33}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.06}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{9043.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1563.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{8907.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{3570.64} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2513.39} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{97.97} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.51} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.51} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N14, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{72.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 768.52 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 50.82 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 190.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 14.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

40.30 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 40.30

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Proyecto por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{59.24} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{420.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1251.21} \text{ kN}$$

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante V_{c,Rd}.

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 657.65 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1315.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.168} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.625} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.615} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{161.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{4337.51} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1077.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{103.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{165.61} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4113.27} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{396.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto de una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_{y,LT} : \underline{0.98}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.97}$$

$$c_z : \underline{0.93}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.25}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.38}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1250.66} \text{ kN}$$

Producido por un software de cálculo de CYPE

Listados

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 6.91 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 45.72 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 768.07 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 768.52 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.22 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 45.72 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N14, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{895.26} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.25} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

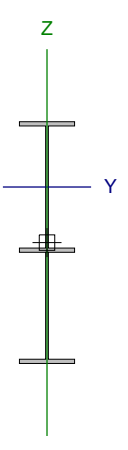
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N12/N15

Perfil: IPE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N12	N15	8.062	161.18	136794.14	2513.06	96.66	0.00	191.55
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N12) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β		0.16	1.11	0.16	1.00			
	L _k		1.300	8.941	1.300	8.062			
	C _m		1.000	1.000	1.000	1.000			
	C ₁		-		1.000				
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.51 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 4 \quad}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{\quad 155.68 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 40333.02 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 30824.27 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 155557.30 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 2513.39 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 97.97 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 3137961.32 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 30.89 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 30.65 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.90 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 724.73 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 68.12 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 27.74 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.015 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 39.15 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2587.62 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{4077.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1381.81} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.97}$$

$$C_z : \underline{0.94}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.57}$$

$$f_z : \underline{0.60}$$

$$f_T : \underline{1.86}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{I}_y : \underline{0.33}$$

$$\bar{I}_z : \underline{0.37}$$

$$\bar{I}_T : \underline{1.51}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1879.81} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{40333.02} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{30824.27} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1879.81 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.176 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.886 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 63.16 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 161.42 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 916.31 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 916.31 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 3498.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 874.55 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 182.22 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

Producido por una versión educativa de RYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^{-2}}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.20}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^{-2} \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.57}$$

$$f_{LT}^- : \underline{2.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.33}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.06}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{9043.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1563.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{8907.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{3570.64} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2513.39} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{97.97} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.51} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.51} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N12, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{72.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 768.52 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 50.82 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 190.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 14.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$\frac{d}{t_w}$: 40.30 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 40.30

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Listados

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{59.24} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{420.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1251.21} \text{ kN}$$

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante V_{c,Rd}.

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 657.65 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1315.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.168} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.625} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.615} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{161.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{4337.51} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1077.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{103.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{165.61} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4113.27} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{396.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto de una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad K_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_{y,LT} : \underline{0.98}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.97}$$

$$c_z : \underline{0.93}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.25}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.38}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1250.66} \text{ kN}$$

Producido por un software de cálculo de CYPE

Listados

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 6.91 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 45.72 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 768.07 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 768.52 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.22 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 45.72 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N12, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{895.26} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.25} \text{ MPa}$$

$$t_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

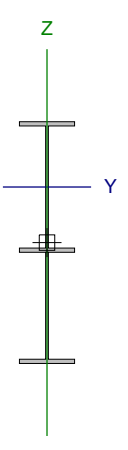
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N17/N20

Perfil: IPE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N17	N20	8.062	161.18	136794.14	2513.06	96.66	0.00	191.55
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N17) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.16	1.11	0.16	1.00				
	L _k	1.300	8.941	1.300	8.062				
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
	C ₁	-		1.000					
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.51 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 4 \quad}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{\quad 155.68 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 40333.02 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 30824.27 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 155557.30 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 2513.39 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 97.97 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 3137961.32 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 30.89 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 30.65 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.90 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 724.73 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 68.12 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 27.74 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.016 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N17, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 40.79 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2587.62 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{4077.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1381.81} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.97}$$

$$C_z : \underline{0.94}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.57}$$

$$f_z : \underline{0.60}$$

$$f_T : \underline{1.86}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{i}_y : \underline{0.33}$$

$$\bar{i}_z : \underline{0.37}$$

$$\bar{i}_T : \underline{1.51}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1879.81} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{40333.02} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{30824.27} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1879.81 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.176 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.886 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N17, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 63.16 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 161.42 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 916.31 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 916.31 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 3498.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 874.55 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 182.22 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

Producido por una versión educativa de AutoCAD

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^+$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^+ : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.20}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.57}$$

$$f_{LT}^- : \underline{2.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.33}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.06}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{9043.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1563.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{8907.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{3570.64} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2513.39} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{97.97} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.51} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.51} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N17, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{72.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 768.52 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 50.82 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 190.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 14.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

40.30 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 40.30

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Proyecto por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{59.24} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{420.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1251.21} \text{ kN}$$

Prohibido por una versión educativa de CYPE

Listados

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 657.65 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1315.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.168} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.625} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.615} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{161.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{4337.51} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1077.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{103.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{165.61} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4113.27} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{396.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto de una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_{y,LT} : \underline{0.98}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.97}$$

$$c_z : \underline{0.93}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.25}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.38}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Producido por un software de cálculo de CYPE

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1250.66} \text{ kN}$$

Listados

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 6.91 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 45.72 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 768.07 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 768.52 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.22 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 45.72 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{895.26} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.25} \text{ MPa}$$

$$t_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

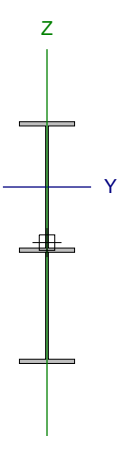
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N19/N20

Perfil: IPE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N19	N20	8.062	161.18	136794.14	2513.06	96.66	0.00	191.55
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N19) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.16	1.11	0.16	1.00				
	L _k	1.300	8.941	1.300	8.062				
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
	C ₁	-		1.000					
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.51 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 4 \quad}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{\quad 155.68 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 40333.02 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 30824.27 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 155557.30 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 2513.39 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 97.97 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 3137961.32 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 30.89 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 30.65 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.90 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 724.73 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 68.12 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 27.74 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.016 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N19, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 40.79 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2587.62 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{4077.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1381.81} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.97}$$

$$C_z : \underline{0.94}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.57}$$

$$f_z : \underline{0.60}$$

$$f_T : \underline{1.86}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{i}_y : \underline{0.33}$$

$$\bar{i}_z : \underline{0.37}$$

$$\bar{i}_T : \underline{1.51}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1879.81} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{40333.02} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{30824.27} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1879.81 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.176 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.886 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N19, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 63.16 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 161.42 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 916.31 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 916.31 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 3498.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 874.55 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 182.22 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

Producido por una versión educativa de AutoCAD

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.20}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.57}$$

$$f_{LT}^- : \underline{2.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.33}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.06}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{9043.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1563.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{8907.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{3570.64} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2513.39} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{97.97} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.51} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.51} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N19, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.06} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{72.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 768.52 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 50.82 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 190.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 14.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

40.30 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 40.30

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Proyecto por una versión educativa de CYPE

Listados

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{59.24} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{420.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1251.21} \text{ kN}$$

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante V_{c,Rd}.

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 657.65 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1315.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.168} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.625} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.615} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{161.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{4337.51} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1077.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{103.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{165.61} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4113.27} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{396.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto de una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_{y,LT} : \underline{0.98}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.97}$$

$$c_z : \underline{0.93}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.25}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.38}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1250.66} \text{ kN}$$

Producido por un software de cálculo de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{6.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.087} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{66.56} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{768.07} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{768.52} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.22} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N19, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{895.26} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.25} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

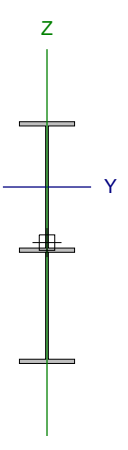
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N24/N25

Perfil: I PE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N24	N25	8.062	161.18	136794.14	2513.06	96.66	0.00	191.55
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N24) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β		0.16	1.11	0.16	1.00			
	L _k		1.300	8.941	1.300	8.062			
	C _m		1.000	1.000	1.000	1.000			
	C ₁		-		1.000				
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.51 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 4 \quad}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{\quad 155.68 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 40333.02 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 30824.27 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 155557.30 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 2513.39 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 97.97 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 3137961.32 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 30.89 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 30.65 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.90 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 724.73 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 68.12 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 27.74 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.017 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 44.60 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2587.62 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Producto por Juan y versión educada de CYPE

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{4077.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1381.81} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.97}$$

$$C_z : \underline{0.94}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.57}$$

$$f_z : \underline{0.60}$$

$$f_T : \underline{1.86}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{I}_y : \underline{0.33}$$

$$\bar{I}_z : \underline{0.37}$$

$$\bar{I}_T : \underline{1.51}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1879.81} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{40333.02} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{30824.27} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1879.81 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.176 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.886 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 63.16 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 161.42 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 916.31 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 916.31 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 3498.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 874.55 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 182.22 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

Producido por una versión educativa de AutoCAD

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^{-2}}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.20}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^{-2} \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.57}$$

$$f_{LT}^- : \underline{2.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.33}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.06}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{9043.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1563.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{8907.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{3570.64} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2513.39} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{97.97} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.51} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.51} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{72.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 768.52 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 50.82 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 190.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 14.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

40.30 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 40.30

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Proyecto por una versión educativa de CYPE

Listados

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{59.24} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{420.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1251.21} \text{ kN}$$

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante V_{c,Rd}.

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 657.65 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1315.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.168} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.625} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.615} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{161.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{4337.51} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1077.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{103.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{165.61} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4113.27} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{396.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto de una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad K_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_{y,LT} : \underline{0.98}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.97}$$

$$c_z : \underline{0.93}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.25}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.38}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1250.66} \text{ kN}$$

Producido por un software de cálculo de CYPE

Listados

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.002 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$: 6.91 kN·m

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 45.72 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N24, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 768.07 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 768.52 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.22 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 45.72 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Producción por una vez. No educativa de CYPE

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N24, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{895.22} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.26} \text{ MPa}$$

$$t_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

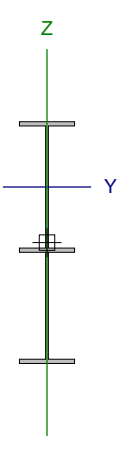
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N22/N25

Perfil: IPE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N22	N25	8.062	161.18	136794.14	2513.06	96.66	0.00	191.55
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N22) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.16	1.11	0.16	1.00				
	L _k	1.300	8.941	1.300	8.062				
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
	C ₁	-		1.000					
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.51 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 4 \quad}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{\quad 155.68 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 40333.02 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 30824.27 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 155557.30 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 2513.39 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 97.97 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 3137961.32 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 30.89 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 30.65 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.90 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 724.73 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 68.12 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 27.74 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Producto por Juan y versión educada de CYPE

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.017 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 44.60 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2587.62 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{4077.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1381.81} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.97}$$

$$C_z : \underline{0.94}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.57}$$

$$f_z : \underline{0.60}$$

$$f_T : \underline{1.86}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{I}_y : \underline{0.33}$$

$$\bar{I}_z : \underline{0.37}$$

$$\bar{I}_T : \underline{1.51}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1879.81} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{40333.02} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{30824.27} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1879.81 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.176 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.886 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 63.16 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 161.42 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 916.31 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 916.31 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 3498.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 874.55 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 182.22 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

Producido por una versión educativa de AutoCAD

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.20}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.57}$$

$$f_{LT}^- : \underline{2.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.33}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.06}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{9043.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1563.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{8907.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{3570.64} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2513.39} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{97.97} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.51} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.51} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{72.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.56 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 768.52 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 50.82 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 190.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 14.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

40.30 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 40.30

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Proyecto por una versión educativa de CYPE

Listados

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{59.24} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{420.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1251.21} \text{ kN}$$

Procedido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 657.65 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1315.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.168} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.625} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.615} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.59} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{161.42} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{4337.51} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1077.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{103.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{165.61} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4113.27} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{396.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto de una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad K_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_{y,LT} : \underline{0.98}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.97}$$

$$c_z : \underline{0.93}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.25}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.38}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$69.45 \text{ kN} \leq 625.33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{69.45} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1250.66} \text{ kN}$$

Producido por un software de cálculo de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{6.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.087} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N22, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{66.56} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{768.07} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{768.52} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.22} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N22, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{895.22} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.26} \text{ MPa}$$

$$t_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

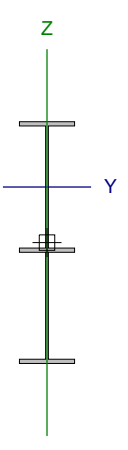
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N7/N10

Perfil: IPE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N7	N10	8.062	161.18	136794.14	2513.06	96.66	0.00	191.55
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N7) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β		0.16	1.11	0.16	1.00			
	L _k		1.300	8.941	1.300	8.062			
	C _m		1.000	1.000	1.000	1.000			
	C ₁		-		1.000				
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.51 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 4 \quad}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{\quad 155.68 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 40333.02 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 30824.27 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 155557.30 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 2513.39 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 97.97 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 3137961.32 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 30.89 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 30.65 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.90 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 724.73 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 68.12 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 27.74 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.015 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N7, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 37.54 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2587.62 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.66} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{4077.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1381.81} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.97}$$

$$C_z : \underline{0.94}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.57}$$

$$f_z : \underline{0.60}$$

$$f_T : \underline{1.86}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{I}_y : \underline{0.33}$$

$$\bar{I}_z : \underline{0.37}$$

$$\bar{I}_T : \underline{1.51}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1879.81} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{40333.02} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{30824.27} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1879.81 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.176 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.886 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N7, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 62.01 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 161.37 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 916.31 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 916.31 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 3498.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 874.55 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 182.22 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

Producido por una versión educativa de WYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.20}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.57}$$

$$f_{LT}^- : \underline{2.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.33}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.06}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{9043.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1563.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{8907.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{3570.64} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2513.39} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{97.97} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.51} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.51} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N7, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{72.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.55 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 768.52 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 50.82 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 190.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 14.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

40.30 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 40.30

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Proyecto por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{59.24} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{420.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$69.43 \text{ kN} \leq 625.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{69.43} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1251.21} \text{ kN}$$

Procedido por una versión educativa de CYPE

Listados

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 657.65 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1315.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.168} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.625} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.615} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.66} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{161.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{4337.51} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1077.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{103.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{165.61} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4113.27} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{396.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto de una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad k_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad k_{y,LT} : \underline{0.98}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.97}$$

$$c_z : \underline{0.93}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.25}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.38}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$69.43 \text{ kN} \leq 625.33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{69.43} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1250.66} \text{ kN}$$

Producido por un software de cálculo de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{6.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.087} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{66.55} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{768.07} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{768.52} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.22} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N7, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{895.26} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.25} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

g_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

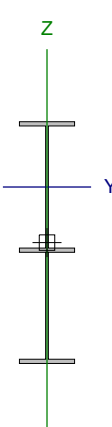
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N9/N10

Perfil: IPE 450, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N9	N10	8.062	161.18	136794.14	2513.06	96.66	0.00	191.55
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N9) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
			Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β		0.16	1.11	0.16	1.00			
	L _k		1.300	8.941	1.300	8.062			
	C _m		1.000	1.000	1.000	1.000			
	C ₁		-		1.000				
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.51 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 4 \quad}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{\quad 155.68 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 40333.02 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 30824.27 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1879.81 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 155557.30 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 2513.39 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 97.97 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 3137961.32 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 30.89 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 30.65 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.90 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 724.73 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 68.12 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 27.74 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.015 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N9, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 37.54 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2587.62 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.020 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.058 ✓

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.66} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{4077.43} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1381.81} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{155.68} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.97}$$

$$C_z : \underline{0.94}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.57}$$

$$f_z : \underline{0.60}$$

$$f_T : \underline{1.86}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{I}_y : \underline{0.33}$$

$$\bar{I}_z : \underline{0.37}$$

$$\bar{I}_T : \underline{1.51}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1879.81} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{40333.02} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{30824.27} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1879.81 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.176 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.886 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N9, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 62.01 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 161.37 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 916.31 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 916.31 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 3498.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 874.55 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 182.22 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 3498.63 cm³

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.20}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.57}$$

$$f_{LT}^- : \underline{2.94}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.33}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.06}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{9043.81} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1563.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{8907.55} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{226.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{3570.64} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{3498.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{2513.39} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{97.97} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.51} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.51} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N9, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{0.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.07} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{72.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{276.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.087 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 66.55 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 768.52 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 50.82 cm²

$$A_v = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f$$

Siendo:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 98.80 cm²

b: Ancho de la sección.

b : 190.00 mm

t_f : Espesor del ala.

t_f : 14.60 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 9.40 mm

r: Radio de acuerdo entre ala y alma.

r : 21.00 mm

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

40.30 < 64.71 ✓

Donde:

l_w : Esbeltez del alma.

l_w : 40.30

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$l_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$l_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Proyecto por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{59.24} \text{ cm}^2$$

$$A_v = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{98.80} \text{ cm}^2$$

d: Altura del alma.

$$d : \underline{420.80} \text{ mm}$$

t_w : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{9.40} \text{ mm}$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$69.43 \text{ kN} \leq 625.61 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{69.43} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1251.21} \text{ kN}$$

Prohibido por una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.01 \text{ kN} \leq 657.65 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1315.30} \text{ kN}$$

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.168} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.625} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.615} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{79.66} \text{ kN}$$

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{y,Ed} : \underline{161.37} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{z,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.

$$N_{pl,Rd} : \underline{4337.51} \text{ kN}$$

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$M_{pl,Rd,y} : \underline{1077.29} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{pl,Rd,z} : \underline{103.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta.

$$A : \underline{165.61} \text{ cm}^2$$

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$W_{pl,y} : \underline{4113.27} \text{ cm}^3$$

$$W_{pl,z} : \underline{396.85} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.

Producto de una versión educativa de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}} \quad K_y : \underline{1.00}$$

$$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_z : \underline{1.00}$$

$$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}} \quad K_{y,LT} : \underline{0.98}$$

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.

$$C_{m,y} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,z} : \underline{1.00}$$

$$C_{m,LT} : \underline{1.00}$$

c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$$c_y : \underline{0.97}$$

$$c_z : \underline{0.93}$$

c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$$c_{LT} : \underline{0.25}$$

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.38}$$

a_y , a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones $1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot Q$.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$69.43 \text{ kN} \leq 625.33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{69.43} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1250.66} \text{ kN}$$

Producido por un software de cálculo de CYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.002} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{6.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.087} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{66.55} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{768.07} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{768.52} \text{ kN}$$

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.22} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h < \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N9, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.01} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{895.26} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{895.85} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{0.25} \text{ MPa}$$

$$t_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{45.72} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

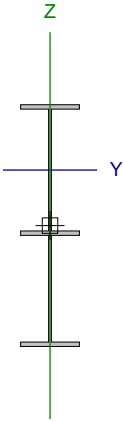
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N4/N5

Perfil: I PE 400, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N4	N5	8.062	136.89	92639.25	1975.83	72.97	0.00	170.07
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N4) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.16	1.11	0.16	1.00				
	L _k	1.300	8.941	1.300	8.062				
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
	C ₁	-		1.000					
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.53 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 3 \quad}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{\quad 138.87 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1622.47 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 25779.94 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 24233.15 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1622.47 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 99428.67 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 1975.95 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 73.46 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 1849293.83 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 27.02 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 26.76 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.77 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.51 ≤ 351.87 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 666.58 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 8.60 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 57.33 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 24.30 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.008 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 17.65 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2213.10 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 84.50 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.013 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.038 ✓

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{44.70} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{3498.70} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{133.59} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1175.37} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{133.59} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.96}$$

$$C_z : \underline{0.93}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.58}$$

$$f_z : \underline{0.61}$$

$$f_T : \underline{1.88}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{I}_y : \underline{0.37}$$

$$\bar{I}_z : \underline{0.39}$$

$$\bar{I}_T : \underline{1.52}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1595.69} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{27308.20} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{24234.39} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1595.69 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.135 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.731 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 29.76 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 93.89 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 696.57 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 696.57 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 2659.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 2659.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 661.50 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 128.42 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 2659.63 cm³

Producido por una versión educativa de AutoCAD

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{2659.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.18}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.58}$$

$$f_{LT}^- : \underline{3.14}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.34}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.15}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{6366.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{158.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1204.11} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{6251.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{158.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{2726.47} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{2659.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{1976.05} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{73.86} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.32} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.32} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.077} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.320 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{4.65} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.320 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H2.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{59.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{229.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.056 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.277 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 32.03 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$: 568.06 kN

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

A_v : 37.57 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$\frac{d}{t_w}$: 38.49 < 64.71 ✓

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

I_w : 38.49

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$I_{m\acute{a}x}$: 64.71

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e : Factor de reducción.

e : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

f_{ref} : 235.00 MPa

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.13} \quad \text{kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{1160.12} \quad \text{kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{76.72} \quad \text{cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \quad \text{MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$38.29 \text{ kN} \leq 508.66 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{38.29} \quad \text{kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1017.32} \quad \text{kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$3.13 \text{ kN} \leq 580.06 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.13} \quad \text{kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1160.12} \quad \text{kN}$$

Procedido por Universidad educativa de CYPE

Listados

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad h : \underline{0.174} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.491} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.476} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

Producido por una versión educativa de CYPE	$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.	$N_{c,Ed} :$ <u>38.62</u> kN
	$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{y,Ed} :$ <u>53.52</u> kN·m
		$M_{z,Ed} :$ <u>0.00</u> kN·m
	Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.	Clase : <u>1</u>
	$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.	$N_{pl,Rd} :$ <u>2213.10</u> kN
	$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.	$M_{pl,Rd,y} :$ <u>342.31</u> kN·m
		$M_{pl,Rd,z} :$ <u>59.98</u> kN·m
	Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)	
	A: Área de la sección bruta.	A : <u>84.50</u> cm ²
	$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$W_{pl,y} :$ <u>1307.00</u> cm ³
	$W_{pl,z} :$ <u>229.00</u> cm ³	
f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.	$f_{yd} :$ <u>261.90</u> MPa	
$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$		
Siendo:		
f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	$f_y :$ <u>275.00</u> MPa	
γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	$\gamma_{M1} :$ <u>1.05</u>	
k_y , k_z , $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.		
$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$	$k_y :$ <u>1.01</u>	
$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$	$k_z :$ <u>1.00</u>	
$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$	$k_{y,LT} :$ <u>0.98</u>	
$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.	$C_{m,y} :$ <u>1.00</u>	
	$C_{m,z} :$ <u>1.00</u>	
	$C_{m,LT} :$ <u>1.00</u>	
c_y , c_z : Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.	$c_y :$ <u>0.88</u>	
	$c_z :$ <u>0.93</u>	
c_{LT} : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.	$c_{LT} :$ <u>0.33</u>	

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

λ_y, λ_z : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\lambda_y : \underline{0.62}$$

$$\lambda_z : \underline{0.38}$$

a_y, a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$38.29 \text{ kN} \leq 508.48 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{38.29} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1016.96} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.062} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H3.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{5.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{37.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Procedido de la versión editada de CYPE

Listados

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.056 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.277 m del nudo N4, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 32.03 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 567.84 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 568.06 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$t_{T,Ed}$: 0.15 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 49.29 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.003 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N4, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 3.13 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.26 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 1145.35 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 1160.12 kN

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$t_{T,Ed}$: 4.78 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 54.71 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

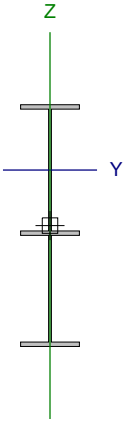
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

Barra N2/N5

Perfil: I PE 400, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 1.20 m. Cartela final inferior: 1.20 m.)

Material: Acero (S275)

	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas ⁽¹⁾					
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽²⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽³⁾ (cm ⁴)	y _g ⁽⁴⁾ (mm)	z _g ⁽⁴⁾ (mm)
	N2	N5	8.062	136.89	92639.25	1975.83	72.97	0.00	170.07
	Notas: ⁽¹⁾ Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N2) ⁽²⁾ Inercia respecto al eje indicado ⁽³⁾ Momento de inercia a torsión uniforme ⁽⁴⁾ Coordenadas del centro de gravedad								
		Pandeo			Pandeo lateral				
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	β	0.16	1.11	0.16	1.00				
	L _k	1.300	8.941	1.300	8.062				
	C _m	1.000	1.000	1.000	1.000				
	C ₁	-		1.000					
	Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico								

Producido por una versión educativa de CYPE

Listados

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : \underline{\quad 1.53 \quad} \checkmark$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{\quad 3 \quad}$$

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

$$A : \underline{\quad 138.87 \quad} \text{ cm}^2$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{\quad 275.00 \quad} \text{ MPa}$$

N_{cr} : Axil crítico de pandeo elástico.

$$N_{cr} : \underline{\quad 1622.47 \quad} \text{ kN}$$

El axil crítico de pandeo elástico N_{cr} es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{\quad 25779.94 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{\quad 24233.15 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr,T} : \underline{\quad 1622.47 \quad} \text{ kN}$$

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{\quad 99428.67 \quad} \text{ cm}^4$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{\quad 1975.95 \quad} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{\quad 73.46 \quad} \text{ cm}^4$$

I_w : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{\quad 1849293.83 \quad} \text{ cm}^6$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{\quad 210000 \quad} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{\quad 81000 \quad} \text{ MPa}$$

L_{ky} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{\quad 8.941 \quad} \text{ m}$$

L_{kz} : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{\quad 1.300 \quad} \text{ m}$$

L_{kt} : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{\quad 8.062 \quad} \text{ m}$$

i_0 : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{\quad 27.02 \quad} \text{ cm}$$

$$i_0 = (i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2)^{0.5}$$

Siendo:

i_y , i_z : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{\quad 26.76 \quad} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{\quad 3.77 \quad} \text{ cm}$$

y_0 , z_0 : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{\quad 0.00 \quad} \text{ mm}$$

Listados

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.51 ≤ 351.87 ✓

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 666.58 mm

t_w : Espesor del alma.

t_w : 8.60 mm

A_w : Área del alma.

A_w : 57.33 cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida.

$A_{fc,ef}$: 24.30 cm²

k : Coeficiente que depende de la clase de la sección.

k : 0.30

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000 MPa

f_{yf} : Límite elástico del acero del ala comprimida.

f_{yf} : 275.00 MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : 0.008 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.351 m del nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

$N_{t,Ed}$: 17.65 kN

La resistencia de cálculo a tracción $N_{t,Rd}$ viene dada por:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$: 2213.10 kN

Donde:

A : Área bruta de la sección transversal de la barra.

A : 84.50 cm²

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

η : 0.013 ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.038 ✓

Listados

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

$$N_{c,Ed} : \underline{44.70} \text{ kN}$$

La resistencia de cálculo a compresión $N_{c,Rd}$ viene dada por:

$$N_{c,Rd} = A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{c,Rd} : \underline{3498.70} \text{ kN}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : \underline{4}$$

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{133.59} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida viene dada por:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$$N_{b,Rd} : \underline{1175.37} \text{ kN}$$

Donde:

A_{ef} : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : \underline{133.59} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ : Coeficiente de reducción por pandeo.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - (\bar{\lambda})^2}} \leq 1$$

$$C_y : \underline{0.96}$$

$$C_z : \underline{0.93}$$

$$C_T : \underline{0.34}$$

Siendo:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot (\bar{\lambda} - 0.2) + (\bar{\lambda})^2 \right]$$

$$f_y : \underline{0.58}$$

$$f_z : \underline{0.61}$$

$$f_T : \underline{1.88}$$

α : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_y : \underline{0.21}$$

$$a_z : \underline{0.34}$$

$$a_T : \underline{0.34}$$

$\bar{\lambda}$: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{I}_y : \underline{0.37}$$

$$\bar{I}_z : \underline{0.39}$$

$$\bar{I}_T : \underline{1.52}$$

N_{cr} : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : \underline{1595.69} \text{ kN}$$

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : \underline{27308.20} \text{ kN}$$

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr,z} : \underline{24234.39} \text{ kN}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr,T}$: 1595.69 kN

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.135 ✓

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.731 ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^+ : 29.76 kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{Ed}^- : 93.89 kN·m

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd}^+ = W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^+$: 696.57 kN·m

$$M_{c,Rd}^- = W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}^-$: 696.57 kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

Clase⁺ : 3

Clase⁻ : 4

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 2659.63 cm³

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$W_{ef,y}^-$: 2659.63 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo $M_{b,Rd}$ viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ = \chi_{LT} \cdot W_{el,y}^+ \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^+$: 661.50 kN·m

$$M_{b,Rd}^- = \chi_{LT} \cdot W_{ef,y}^- \cdot f_{yd}$$

$M_{b,Rd}^-$: 128.42 kN·m

Donde:

$W_{el,y}^+$: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 3.

$W_{el,y}^+$: 2659.63 cm³

Producido por una versión educativa de EYPE

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

$W_{ef,y}^-$: Módulo resistente elástico de la sección eficaz correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 4.

$$W_{ef,y}^- : \underline{2659.63} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M1} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

χ_{LT} : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Phi_{LT} + \sqrt{\Phi_{LT}^2 - \lambda_{LT}^2}} \leq 1$$

$$C_{LT}^+ : \underline{0.95}$$

$$C_{LT}^- : \underline{0.18}$$

Siendo:

$$\Phi_{LT} = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha_{LT} \cdot (\lambda_{LT} - 0.2) + \lambda_{LT}^2 \right]$$

$$f_{LT}^+ : \underline{0.58}$$

$$f_{LT}^- : \underline{3.14}$$

α_{LT} : Coeficiente de imperfección elástica.

$$a_{LT} : \underline{0.34}$$

λ_{LT} : Esbeltez reducida.

$$\lambda_{LT}^+ = \sqrt{\frac{W_{el,y}^+ \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^+ : \underline{0.34}$$

$$\lambda_{LT}^- = \sqrt{\frac{W_{ef,y}^- \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$$\lambda_{LT}^- : \underline{2.15}$$

M_{cr} : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{6366.84} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{158.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral M_{cr} se determina según la teoría de la elasticidad:

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTV}^2 + M_{LTw}^2}$$

Siendo:

M_{LTV} : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTV} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$$M_{LTV}^+ : \underline{1204.11} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTV}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

M_{LTw} : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$$M_{LTw}^+ : \underline{6251.94} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTw}^- : \underline{158.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$: Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{2726.47} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{2659.63} \text{ cm}^3$$

I_z : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{1976.05} \text{ cm}^4$$

I_t : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{73.86} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000} \text{ MPa}$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{81000} \text{ MPa}$$

L_c^+ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{1.300} \text{ m}$$

L_c^- : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{8.062} \text{ m}$$

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

C_1 : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$: Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{4.32} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{4.32} \text{ cm}$$

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.077} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.320 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H2.

M_{Ed}^+ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{4.49} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.320 m del nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^- : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{4.65} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo $M_{c,Rd}$ viene dado por:

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{59.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,z} : \underline{229.00} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Listados

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.056} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.277 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{32.03} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{568.06} \text{ kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{37.57} \text{ cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

$$38.49 < 64.71 \quad \checkmark$$

Donde:

I_w : Esbeltez del alma.

$$I_w : \underline{38.49}$$

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$I_{m\acute{a}x}$: Esbeltez máxima.

$$I_{m\acute{a}x} : \underline{64.71}$$

$$\lambda_{m\acute{a}x} = 70 \cdot \varepsilon$$

e: Factor de reducción.

$$e : \underline{0.92}$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref} : Límite elástico de referencia.

$$f_{ref} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

Listados

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.13} \quad \text{kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$ viene dado por:

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$$V_{c,Rd} : \underline{1160.12} \quad \text{kN}$$

Donde:

A_v : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{76.72} \quad \text{cm}^2$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \quad \text{MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$38.29 \text{ kN} \leq 508.66 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{38.29} \quad \text{kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1017.32} \quad \text{kN}$$

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$3.13 \text{ kN} \leq 580.06 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.13} \quad \text{kN}$$

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{1160.12} \quad \text{kN}$$

Listados

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \quad h : \underline{0.174} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.491} \quad \checkmark$$

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \quad h : \underline{0.476} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.353 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

Donde:

<p>Producido por una versión educativa de CYPE</p> <p>$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.</p> <p>$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.</p> <p>Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.</p> <p>$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta.</p> <p>$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.</p> <p>Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)</p> <p>A: Área de la sección bruta.</p> <p>$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.</p> <p>f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.</p> <p>$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$</p> <p>Siendo:</p> <p>$f_y$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)</p> <p>γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material.</p> <p>k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficientes de interacción.</p> <p>$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$</p> <p>$k_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$</p> <p>$k_{y,LT} = 1 - \frac{0.1 \cdot \bar{\lambda}_z}{C_{m,LT} - 0.25} \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$</p> <p>$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factores de momento flector uniforme equivalente.</p> <p>c_y, c_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.</p> <p>χ_{LT}: Coeficiente de reducción por pandeo lateral.</p>	<p>$N_{c,Ed} : \underline{38.62} \text{ kN}$</p> <p>$M_{y,Ed} : \underline{53.52} \text{ kN}\cdot\text{m}$</p> <p>$M_{z,Ed} : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$</p> <p>Clase : <u>1</u></p> <p>$N_{pl,Rd} : \underline{2213.10} \text{ kN}$</p> <p>$M_{pl,Rd,y} : \underline{342.31} \text{ kN}\cdot\text{m}$</p> <p>$M_{pl,Rd,z} : \underline{59.98} \text{ kN}\cdot\text{m}$</p> <p>A : <u>84.50</u> cm²</p> <p>$W_{pl,y} : \underline{1307.00} \text{ cm}^3$</p> <p>$W_{pl,z} : \underline{229.00} \text{ cm}^3$</p> <p>$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$</p> <p>$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$</p> <p>$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$</p> <p>$k_y : \underline{1.01}$</p> <p>$k_z : \underline{1.00}$</p> <p>$k_{y,LT} : \underline{0.98}$</p> <p>$C_{m,y} : \underline{1.00}$</p> <p>$C_{m,z} : \underline{1.00}$</p> <p>$C_{m,LT} : \underline{1.00}$</p> <p>$c_y : \underline{0.88}$</p> <p>$c_z : \underline{0.93}$</p> <p>$\chi_{LT} : \underline{0.33}$</p>
--	---

Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 23/05/24

λ_y, λ_z : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$$\lambda_y : \underline{0.62}$$

$$\lambda_z : \underline{0.38}$$

a_y, a_z : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$a_y : \underline{0.60}$$

$$a_z : \underline{0.60}$$

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo V_{Ed} es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{c,Rd}$.

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$38.29 \text{ kN} \leq 508.48 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed,z} : \underline{38.29} \text{ kN}$$

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{1016.96} \text{ kN}$$

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.062} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.863 m del nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H3.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.36} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo $M_{T,Rd}$ viene dado por:

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$$M_{T,Rd} : \underline{5.74} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{37.99} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Procedido de la versión editada de CYPE

Listados

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

h : 0.056 ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 1.277 m del nudo N2, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 32.03 kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$M_{T,Ed}$: 0.01 kN·m

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$: 567.84 kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{pl,Rd}$: 568.06 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$\tau_{T,Ed}$: 0.15 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

W_T : 49.29 cm³

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : 275.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Listados

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$$h : \underline{0.003} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.152 m del nudo N2, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.13} \text{ kN}$$

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.26} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo reducido $V_{pl,T,Rd}$ viene dado por:

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd} / \sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{1145.35} \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{1160.12} \text{ kN}$$

$t_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión.

$$t_{T,Ed} : \underline{4.78} \text{ MPa}$$

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Siendo:

W_T : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{54.71} \text{ cm}^3$$

f_{yd} : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Siendo:

f_y : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

ÍNDICE

1. ESTRUCTURA.....	2
1.1. Uniones.....	2
1.1.1. Referencias y simbología.....	2
1.1.2. Comprobaciones en placas de anclaje.....	4
1.1.3. Memoria de cálculo.....	5

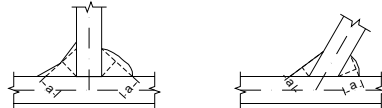


1. ESTRUCTURA

1.1. Uniones

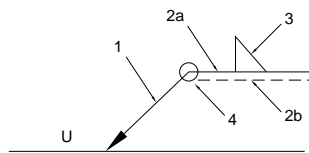
1.1.1. Referencias y simbología

a [mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L [mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

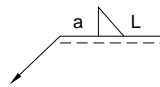
Método de representación de soldaduras



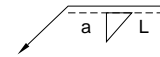
Referencias:

- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.



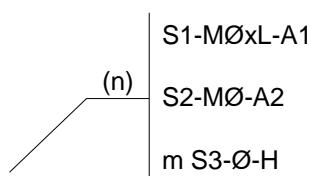
Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

Método de representación de los tornillos de una unión



Referencias:

n: Cantidad de tornillos

S1: Norma de especificación del tornillo

Ø[mm]: Diámetro nominal

L[mm]: Longitud nominal del tornillo

A1: Clase de calidad del acero del tornillo

S2: Norma de especificación de la tuerca

A2: Clase de calidad del acero de la tuerca

m: Cantidad de arandelas

S3: Norma de especificación de la arandela

H: Dureza de la arandela



1.1.2. Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- a) Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

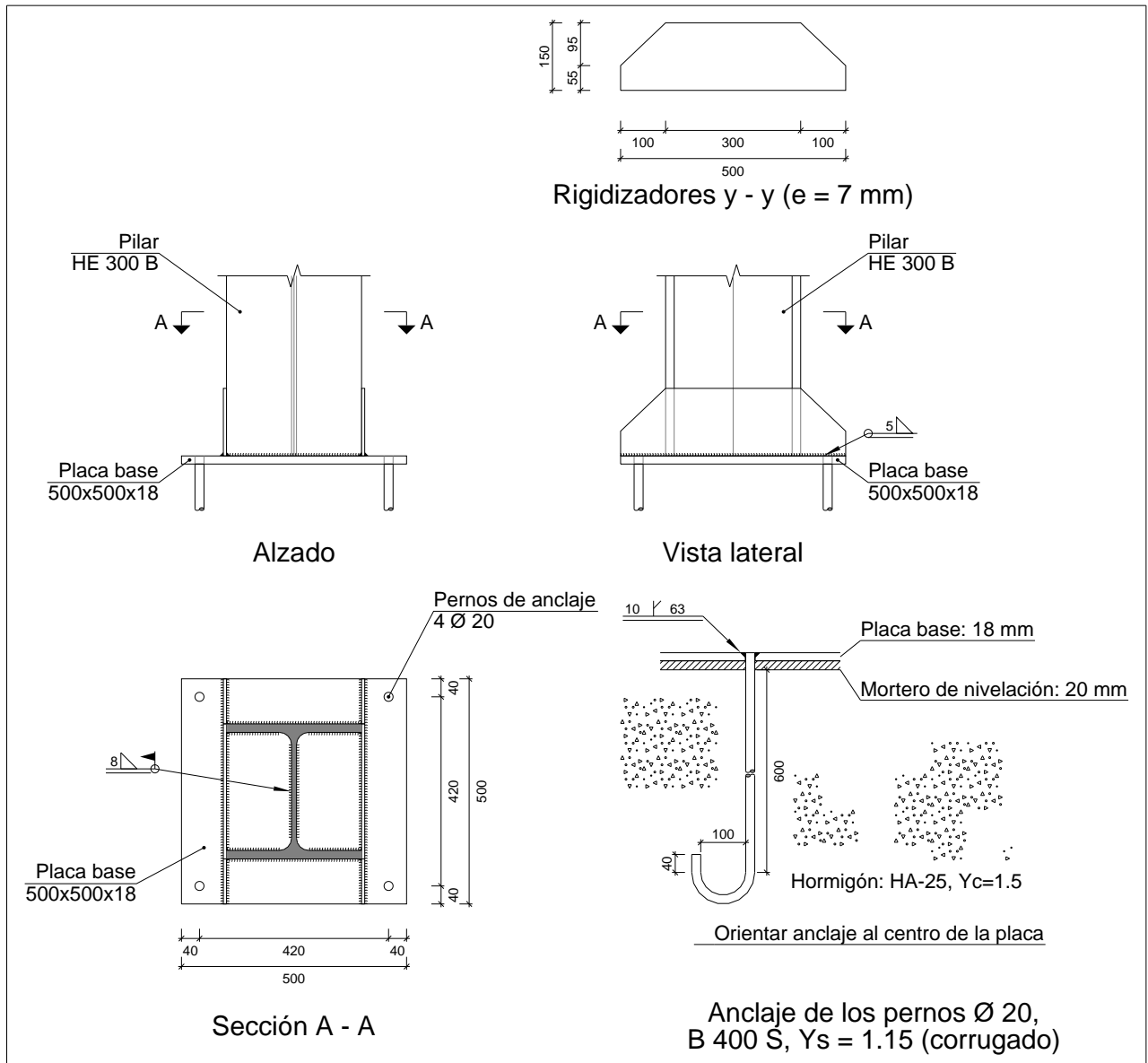
Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.



1.1.3. Memoria de cálculo

1.1.3.1. Tipo 1

a) Detalle





b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Placa base		500	500	18	4	40	22	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	8	1486	11.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: 3 diámetros	Mínimo: 60 mm Calculado: 420 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: 1.5 diámetros	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.6	Cumple
Longitud mínima del perno: Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.	Mínimo: 20 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 133.34 kN Calculado: 108.96 kN Máximo: 93.34 kN Calculado: 16.02 kN Máximo: 133.34 kN Calculado: 131.85 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 100.48 kN Calculado: 99.55 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 380.952 MPa Calculado: 329.426 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: Límite del cortante en un perno actuando contra la placa	Máximo: 188.57 kN Calculado: 14.62 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 218.561 MPa Calculado: 227.341 MPa Calculado: 152.646 MPa Calculado: 152.646 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: Limitación de la deformabilidad de los vuelos - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 436.431 Calculado: 429.968 Calculado: 8651.81 Calculado: 8651.81	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo	Máximo: 261.905 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Relación rotura pésima sección de hormigón: 0.195		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	500	7.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	500	7.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	10	63	18.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = -154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 154): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	198.0	343.0	88.89	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	1924
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	10	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	8	1486

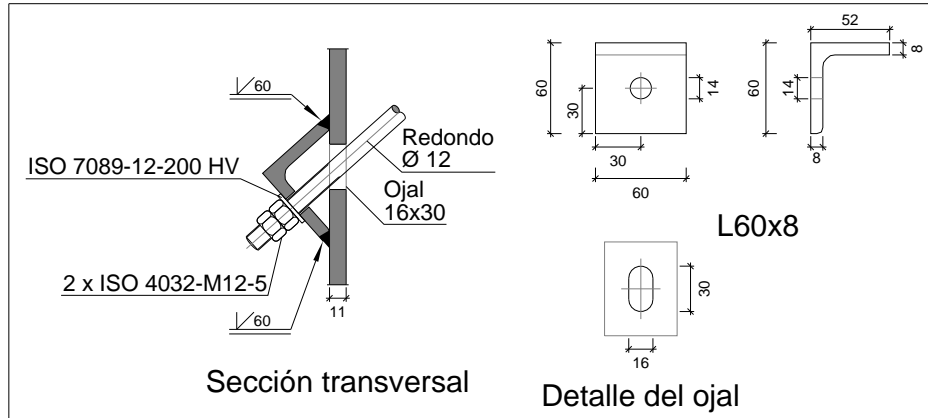
Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x500x18	35.32
	Rigidizadores pasantes	2	500/300x150/55x7	7.20
	Total			42.52
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 658 + 228	8.74
	Total			8.74

Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.3.2. Tipo 2

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	5.76	55.65	10.35
Flector	--	--	--	40.57

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas			
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	60

I: Longitud efectiva

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	120

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
	Total			0.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

Producido por una versión educativa de CYPE



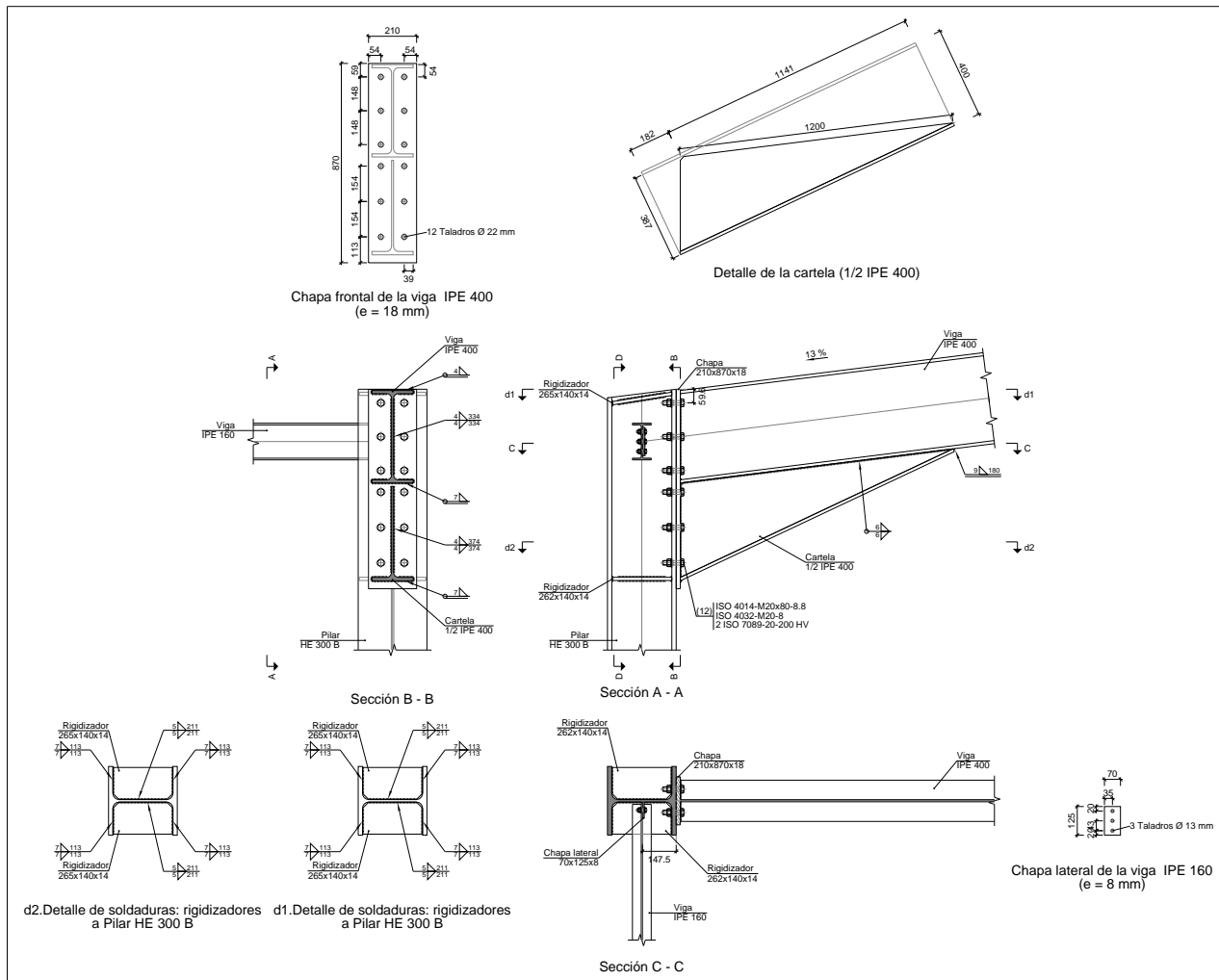
Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

1.1.3.3. Tipo 3

a) Detalle



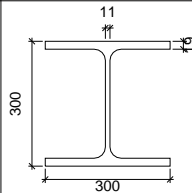
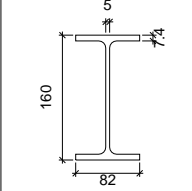
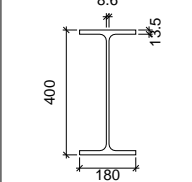


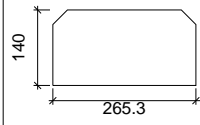
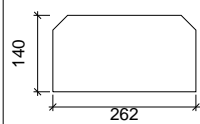
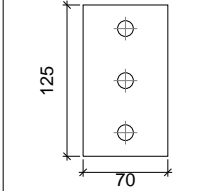
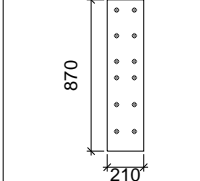
Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		265.3	140	14	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	140	14	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga IPE 160		70	125	8	3	13	S275	275.0	410.0
Chapa frontal: Viga IPE 400		210	870	18	12	22	S275	275.0	410.0

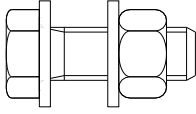
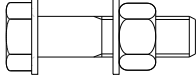
Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	640.0	800.0
ISO 4014-M20x80-8.8 ISO 4032-M20-8 2 ISO 7089-20-200 HV		M20	80	8.8	640.0	800.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	278.08	1199.24	23.19	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	33.79	261.90	12.90	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	38.00	261.90	14.51	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	33.80	261.90	12.91	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	37.99	261.90	14.50	
Ala	Desgarro	N/mm ²	0.81	261.90	0.31	
	Cortante	N/mm ²	52.26	261.90	19.96	
Ala	Tracción por flexión	kN	48.74	282.24	17.27	
	Tracción	kN	11.98	313.68	3.82	
Alma	Tracción	kN	37.50	238.52	15.72	
Alma	Punzonamiento	kN	23.27	575.84	4.04	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	23.27	107.26	21.70	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	113	14.0	80.98	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	211	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	113	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	113	14.0	80.98	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	211	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	113	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	21.9	25.7	0.0	49.6	12.86	21.9	6.69	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.3	30.0	7.78	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	26.9	26.9	0.0	53.7	13.93	26.9	8.19	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	23.4	40.5	10.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	21.9	25.7	0.0	49.7	12.87	22.0	6.69	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.4	30.1	7.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	26.9	26.9	0.0	53.7	13.92	26.9	8.19	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	23.4	40.5	10.50	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

2) Viga IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.74	281.93	17.29
Ala	Compresión	kN	126.11	703.57	17.92
	Tracción	kN	13.71	318.21	4.31
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	44.89	358.41	12.52
	Tracción	kN	37.50	326.42	11.49



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

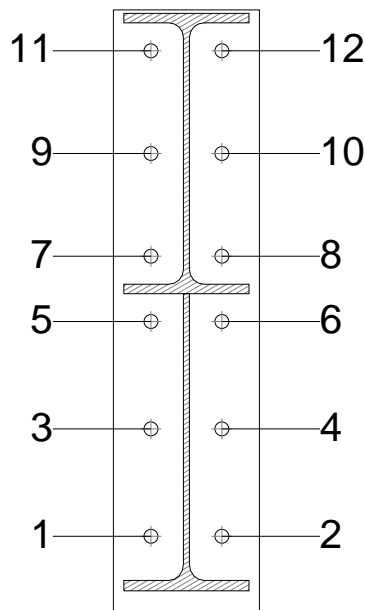
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	180	13.5	82.87
Soldadura del alma	En ángulo	4	334	8.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	82.87
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	389	8.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	64.77
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	1200	8.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	71.89

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	37.4	42.4	0.3	82.3	21.34	37.4	11.40	410.0	0.85
Soldadura del alma	30.4	30.4	8.3	62.4	16.17	30.4	9.26	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	13.0	11.5	0.2	23.8	6.18	13.1	3.98	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.9	28.9	8.3	59.6	15.45	28.9	8.82	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	24.4	38.5	0.0	71.0	18.40	36.4	11.11	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.6	7.9	2.04	0.1	0.03	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	154	102	45.5
2	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	154	102	45.5
3	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	154	102	45.5
4	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	154	102	45.5
5	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	94	102	40.0
6	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	94	102	40.0
7	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	94	102	40.3
8	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	94	102	40.3
9	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	148	102	45.5
10	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	148	102	45.5
11	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	148	102	39.6
12	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	148	102	39.6

--: La comprobación no procede.

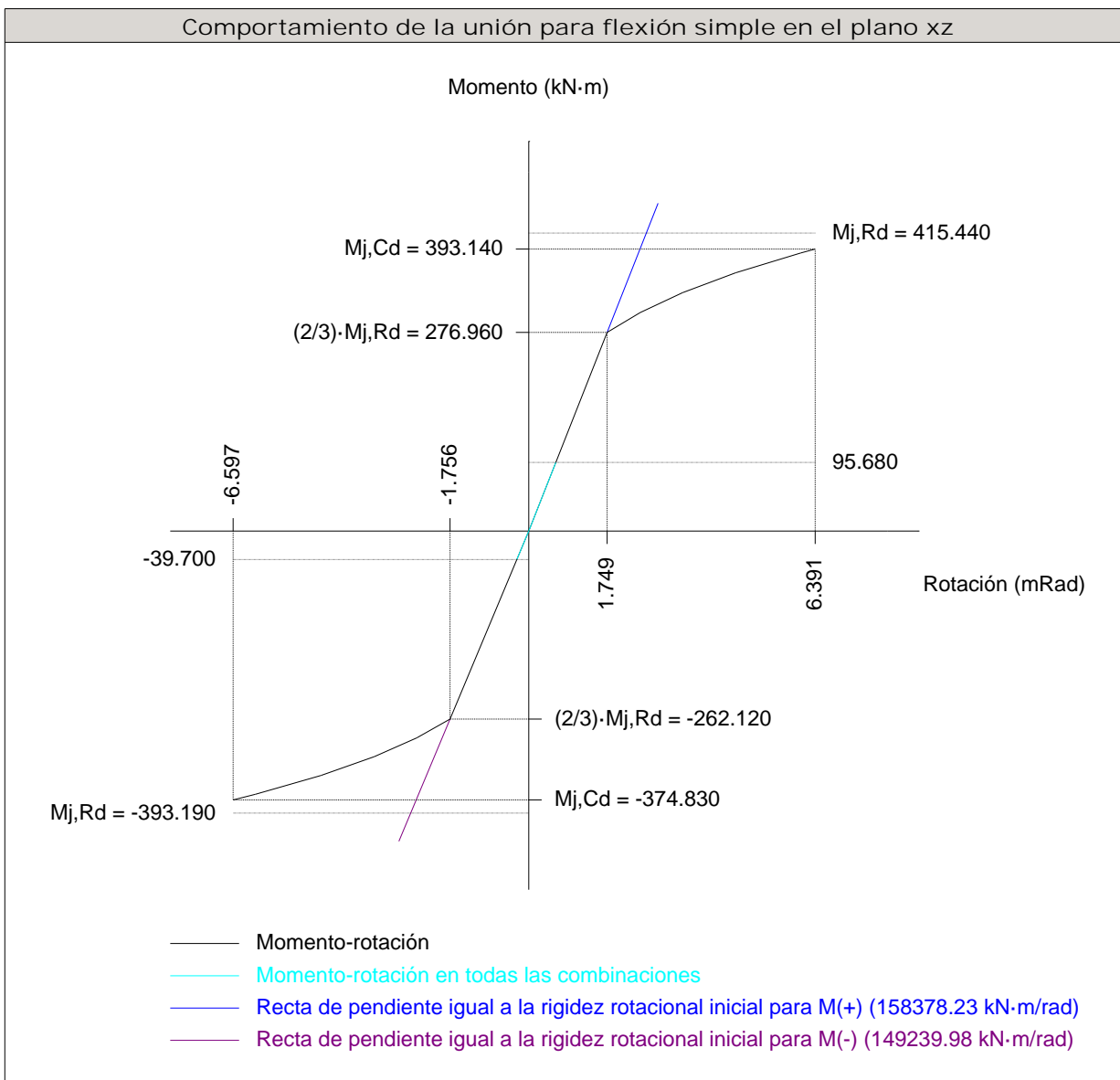
Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Max. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	23.942	100.531	23.82	Vástago	16.076	141.120	11.39	23.82	23.82
	Aplastamiento	23.942	295.200	8.11	Punzonamiento	16.076	353.506	4.55		
2	Sección transversal	23.942	100.531	23.82	Vástago	16.064	141.120	11.38	23.82	23.82
	Aplastamiento	23.942	295.200	8.11	Punzonamiento	16.064	353.506	4.54		
3	Sección transversal	1.382	100.531	1.37	Vástago	14.562	141.120	10.32	7.37	10.32
	Aplastamiento	1.382	293.926	0.47	Punzonamiento	14.562	353.506	4.12		
4	Sección transversal	1.363	100.531	1.36	Vástago	14.547	141.120	10.31	7.36	10.31
	Aplastamiento	1.363	295.200	0.46	Punzonamiento	14.547	353.506	4.12		
5	Sección transversal	1.386	100.531	1.38	Vástago	9.568	141.120	6.78	4.84	6.78
	Aplastamiento	1.386	293.504	0.47	Punzonamiento	9.568	353.506	2.71		
6	Sección transversal	1.367	100.531	1.36	Vástago	9.568	141.120	6.78	4.84	6.78
	Aplastamiento	1.367	295.200	0.46	Punzonamiento	9.568	353.506	2.71		
7	Sección transversal	1.389	100.531	1.38	Vástago	15.288	141.120	10.83	7.74	10.83
	Aplastamiento	1.387	292.384	0.47	Punzonamiento	15.288	353.506	4.32		
8	Sección transversal	1.370	100.531	1.36	Vástago	15.288	141.120	10.83	7.74	10.83
	Aplastamiento	1.370	295.200	0.46	Punzonamiento	15.288	353.506	4.32		
9	Sección transversal	1.396	100.531	1.39	Vástago	23.694	141.120	16.79	11.99	16.79
	Aplastamiento	1.396	291.470	0.48	Punzonamiento	23.694	353.506	6.70		
10	Sección transversal	1.375	100.531	1.37	Vástago	23.694	141.120	16.79	11.99	16.79
	Aplastamiento	1.375	295.200	0.47	Punzonamiento	23.694	353.506	6.70		
11	Sección transversal	10.946	100.531	10.89	Vástago	24.395	141.120	17.29	12.35	17.29
	Aplastamiento	10.946	295.200	3.71	Punzonamiento	24.395	353.506	6.90		
12	Sección transversal	10.946	100.531	10.89	Vástago	24.395	141.120	17.29	12.35	17.29
	Aplastamiento	10.946	295.189	3.71	Punzonamiento	24.395	353.506	6.90		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	15958.47	158378.23
Calculada para momentos negativos	15958.47	149239.98



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.05	1.80	58.47
Momento resistente	kNm	95.68	415.44	23.03
Capacidad de rotación	mRad	94.524	667	14.18



3) Viga IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.27
	Pandeo local	N/mm ²	22.33	241.98	9.23
	Aplastamiento	kN	8.00	70.60	11.33
	Desgarro	kN	23.27	104.03	22.37
Alma	Aplastamiento	kN	8.00	31.54	25.36
	Desgarro	kN	23.27	98.52	23.62

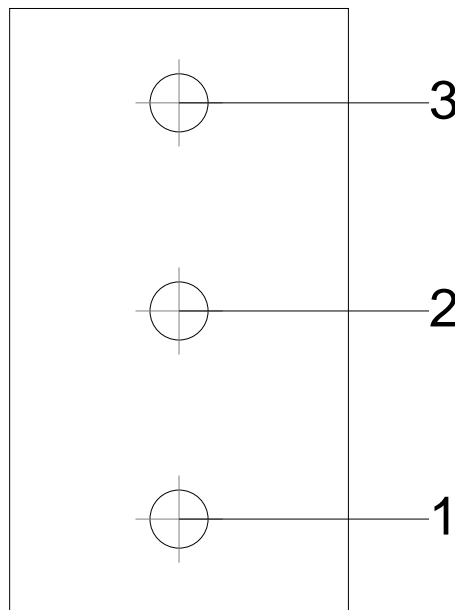
Cordones de soldadura

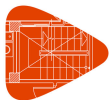
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	13.2	13.2	0.5	26.3	6.83	13.2	4.01	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.998	26.976	29.65	Vástago	0.000	48.557	0.00	29.65	29.65
	Aplastamiento	7.998	70.600	11.33	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	7.760	26.976	28.77	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.77	28.77
	Aplastamiento	7.760	70.644	10.98	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	7.617	26.976	28.24	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.24	28.24
	Aplastamiento	7.617	70.645	10.78	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE



d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	1782
			5	1927
			6	2400
			7	2454
			9	180

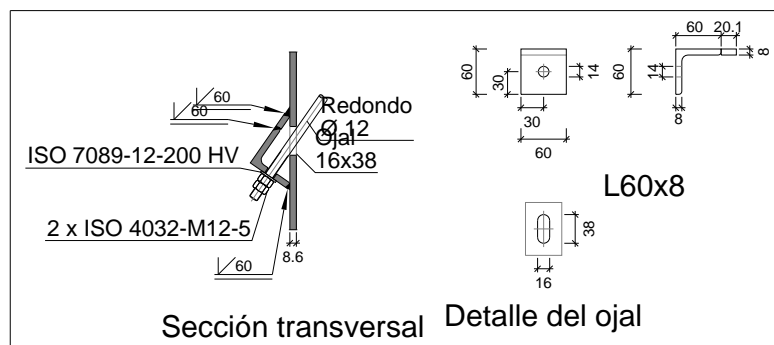
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	2	265x140x14	8.16
		2	262x140x14	8.06
	Chapas	1	70x125x8	0.55
		1	210x870x18	25.82
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4014-M20x80
		3	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	3	ISO 4032-M12
		12	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-12
		24	ISO 7089-20

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3.4. Tipo 4

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	1.38	55.65	2.49
Flector	--	--	--	9.75



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)					
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	60					
l: Longitud efectiva								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	180

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
	Total			0.42

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

Producido por una versión educativa de CYPE

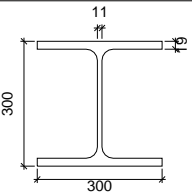
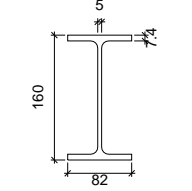
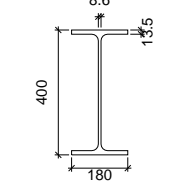


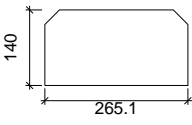
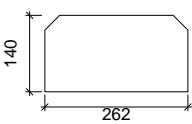
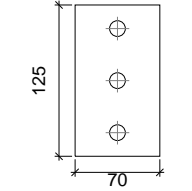
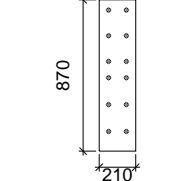
Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		265.1	140	14	-	-	S275	275.0	410.0
Rigidizador		262	140	14	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga IPE 160		70	125	8	3	13	S275	275.0	410.0
Chapa frontal: Viga IPE 400		210	870	18	12	22	S275	275.0	410.0

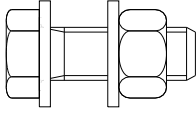
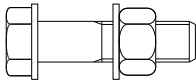
Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	640.0	800.0
ISO 4014-M20x80-8.8 ISO 4032-M20-8 2 ISO 7089-20-200 HV		M20	80	8.8	640.0	800.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	278.15	1199.52	23.19	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	33.80	261.90	12.91	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	37.99	261.90	14.50	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	33.79	261.90	12.90	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	38.00	261.90	14.51	
Ala	Desgarro	N/mm ²	0.81	261.90	0.31	
	Cortante	N/mm ²	52.26	261.90	19.96	
Ala	Tracción por flexión	kN	48.74	282.24	17.27	
	Tracción	kN	12.31	297.27	4.14	
Alma	Tracción	kN	37.50	238.52	15.72	
Alma	Punzonamiento	kN	23.27	575.84	4.04	
	Flexión por fuerza perpendicular	kN	23.27	107.26	21.70	

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	113	14.0	81.25	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	211	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	113	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	113	14.0	81.25	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	211	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	113	14.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	22.0	25.7	0.0	49.6	12.85	22.0	6.71	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.4	30.1	7.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	26.9	26.9	0.0	53.7	13.92	26.9	8.19	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	23.4	40.5	10.50	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	22.0	25.6	0.0	49.6	12.85	22.0	6.71	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	17.3	30.1	7.79	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	26.9	26.9	0.0	53.7	13.93	26.9	8.19	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	23.4	40.5	10.50	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

2) Viga IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	48.74	281.93	17.29
Ala	Compresión	kN	126.11	703.57	17.92
	Tracción	kN	13.71	318.21	4.31
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	44.89	358.41	12.52
	Tracción	kN	37.50	326.42	11.49



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

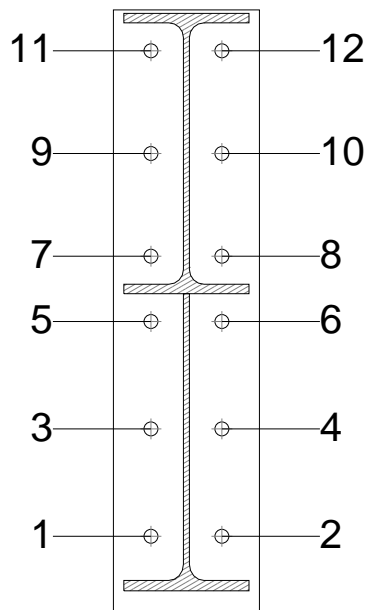
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	180	13.5	82.87
Soldadura del alma	En ángulo	4	334	8.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	82.87
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	389	8.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	64.77
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	1200	8.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	71.89

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	37.4	42.4	0.3	82.3	21.34	37.4	11.40	410.0	0.85
Soldadura del alma	30.4	30.4	8.3	62.4	16.17	30.4	9.26	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	13.0	11.5	0.2	23.8	6.18	13.1	3.98	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.9	28.9	8.3	59.6	15.45	28.9	8.82	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	24.4	38.5	0.0	71.0	18.40	36.4	11.11	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	4.6	7.9	2.04	0.1	0.03	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	154	102	45.5
2	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	154	102	45.5
3	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	154	102	45.5
4	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	154	102	45.5
5	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	94	102	40.0
6	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	94	102	40.0
7	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	94	102	40.3
8	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	94	102	40.3
9	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	148	102	45.5
10	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	148	102	45.5
11	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	148	102	38.3
12	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	54	148	102	38.3

--: La comprobación no procede.

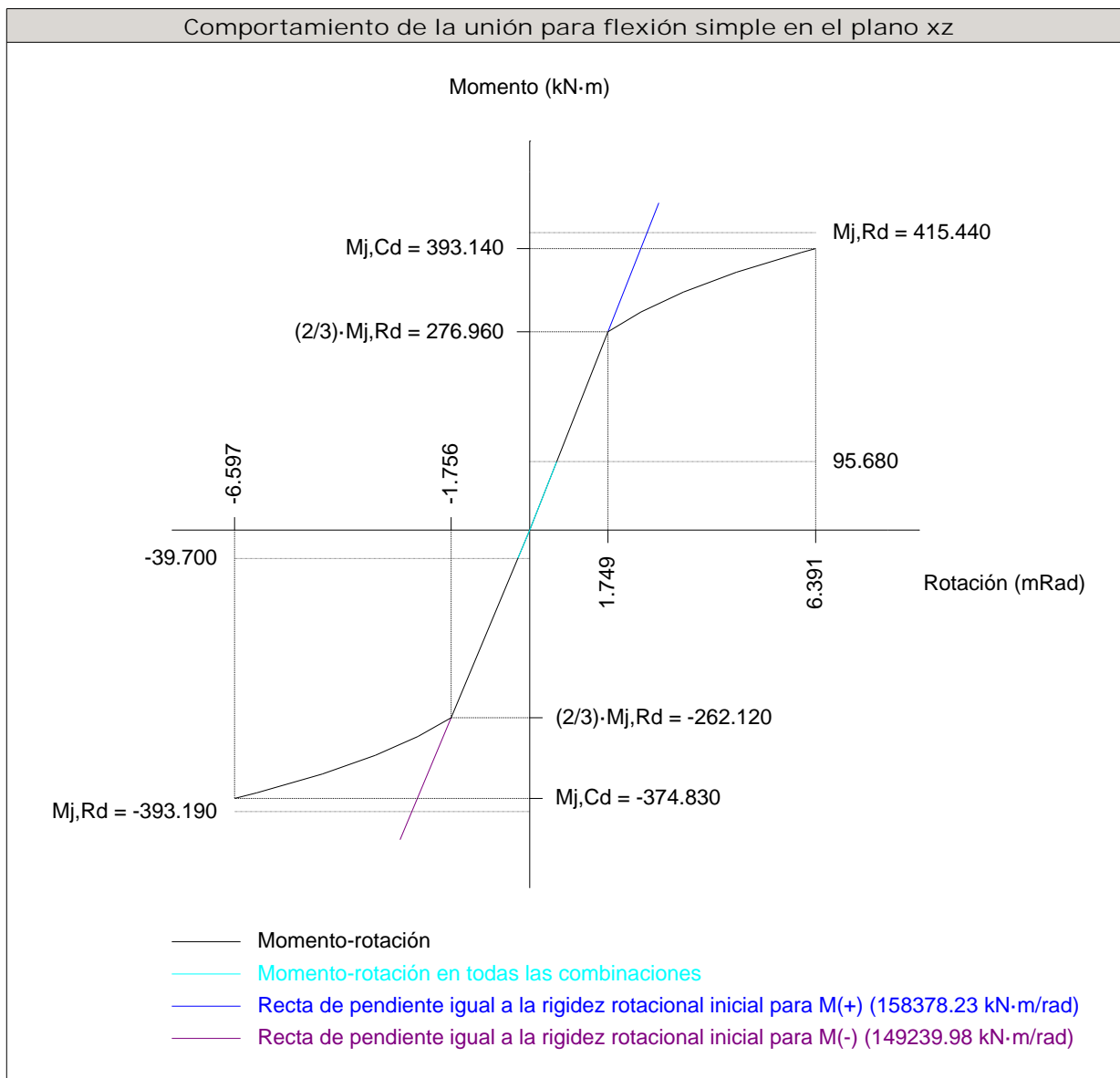
Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Max. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	23.942	100.531	23.82	Vástago	16.064	141.120	11.38	23.82	23.82
	Aplastamiento	23.942	295.200	8.11	Punzonamiento	16.064	353.506	4.54		
2	Sección transversal	23.942	100.531	23.82	Vástago	16.076	141.120	11.39	23.82	23.82
	Aplastamiento	23.942	295.200	8.11	Punzonamiento	16.076	353.506	4.55		
3	Sección transversal	1.363	100.531	1.36	Vástago	14.547	141.120	10.31	7.36	10.31
	Aplastamiento	1.363	295.200	0.46	Punzonamiento	14.547	353.506	4.12		
4	Sección transversal	1.382	100.531	1.37	Vástago	14.562	141.120	10.32	7.37	10.32
	Aplastamiento	1.382	293.926	0.47	Punzonamiento	14.562	353.506	4.12		
5	Sección transversal	1.367	100.531	1.36	Vástago	9.568	141.120	6.78	4.84	6.78
	Aplastamiento	1.367	295.200	0.46	Punzonamiento	9.568	353.506	2.71		
6	Sección transversal	1.386	100.531	1.38	Vástago	9.568	141.120	6.78	4.84	6.78
	Aplastamiento	1.386	293.504	0.47	Punzonamiento	9.568	353.506	2.71		
7	Sección transversal	1.370	100.531	1.36	Vástago	15.288	141.120	10.83	7.74	10.83
	Aplastamiento	1.370	295.200	0.46	Punzonamiento	15.288	353.506	4.32		
8	Sección transversal	1.389	100.531	1.38	Vástago	15.288	141.120	10.83	7.74	10.83
	Aplastamiento	1.387	292.384	0.47	Punzonamiento	15.288	353.506	4.32		
9	Sección transversal	1.375	100.531	1.37	Vástago	23.694	141.120	16.79	11.99	16.79
	Aplastamiento	1.375	295.200	0.47	Punzonamiento	23.694	353.506	6.70		
10	Sección transversal	1.396	100.531	1.39	Vástago	23.694	141.120	16.79	11.99	16.79
	Aplastamiento	1.396	291.470	0.48	Punzonamiento	23.694	353.506	6.70		
11	Sección transversal	10.946	100.531	10.89	Vástago	24.395	141.120	17.29	12.35	17.29
	Aplastamiento	10.946	295.189	3.71	Punzonamiento	24.395	353.506	6.90		
12	Sección transversal	10.946	100.531	10.89	Vástago	24.395	141.120	17.29	12.35	17.29
	Aplastamiento	10.946	295.200	3.71	Punzonamiento	24.395	353.506	6.90		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	15958.47	158378.23
Calculada para momentos negativos	15958.47	149239.98



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.05	1.80	58.47
Momento resistente	kNm	95.68	415.44	23.03
Capacidad de rotación	mRad	94.524	667	14.18



3) Viga IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.27
	Pandeo local	N/mm ²	22.33	241.98	9.23
	Aplastamiento	kN	8.00	70.60	11.33
	Desgarro	kN	23.27	104.03	22.37
Alma	Aplastamiento	kN	8.00	31.54	25.36
	Desgarro	kN	23.27	98.52	23.62

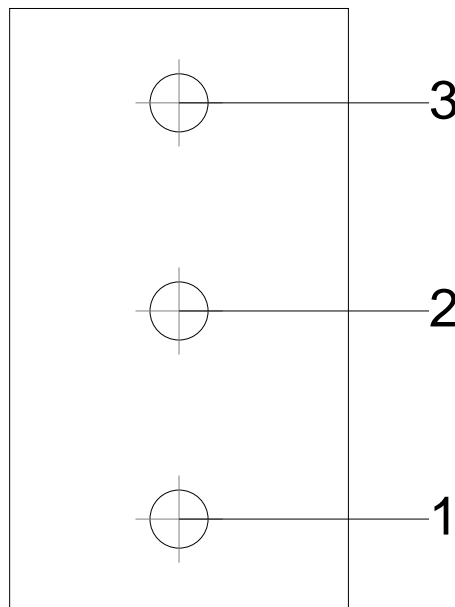
Cordones de soldadura

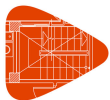
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	13.2	13.2	0.5	26.3	6.83	13.2	4.01	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.998	26.976	29.65	Vástago	0.000	48.557	0.00	29.65	29.65
	Aplastamiento	7.998	70.600	11.33	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	7.760	26.976	28.77	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.77	28.77
	Aplastamiento	7.760	70.644	10.98	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	7.617	26.976	28.24	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.24	28.24
	Aplastamiento	7.617	70.645	10.78	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE

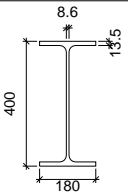


Listados

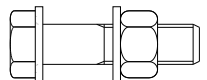
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 400		400	180	13.5	8.6	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		210	840	14	12	18	S275	275.0	410.0

Elementos de tornillería							
Descripción	Geometría			Acero			
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (MPa)	f_u (MPa)	
ISO 4014-M16x65-8.8 ISO 4032-M16-8 2 ISO 7089-16-200 HV		M16	65	8.8	640.0	800.0	

c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	30.96	180.86	17.12
Ala	Aplastamiento	kN	90.66	641.38	14.14
	Tracción	kN	8.59	299.97	2.87
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	17.75	358.41	4.95
	Tracción	kN	23.43	242.93	9.64

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	180	13.5	82.87
Soldadura del alma	En ángulo	4	334	8.6	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	82.87
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	359	8.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	79.02
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	1200	8.6	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	71.89

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

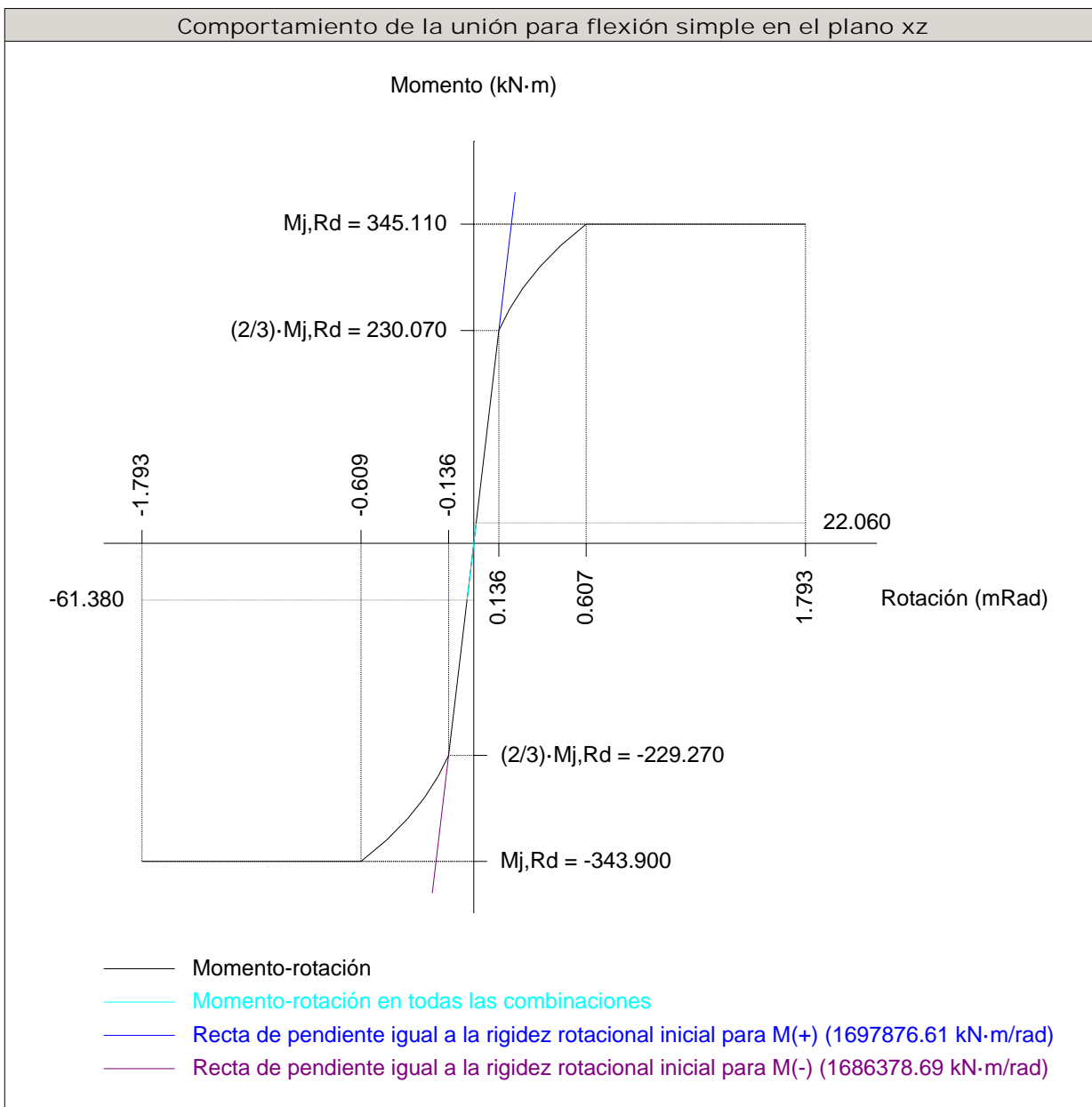
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	19.7	22.3	0.2	43.4	11.25	21.3	6.49	410.0	0.85
Soldadura del alma	19.1	19.1	0.2	38.1	9.88	19.1	5.81	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	5.8	6.6	0.3	12.8	3.31	6.4	1.94	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	22.3	22.3	0.2	44.7	11.57	22.3	6.80	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	15.4	18.6	0.0	35.8	9.26	17.6	5.36	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.1	0.1	0.4	0.8	0.20	0.1	0.02	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	121098.15	1697876.61
Calculada para momentos negativos	121098.15	1686378.69



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.78	1.80	99.07
Momento resistente	kNm	61.38	343.90	17.85
Capacidad de rotación	mRad	20.302	667	3.05



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

2) Viga (b) IPE 400

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	30.96	180.86	17.12
Ala	Compresión	kN	90.66	641.38	14.14
	Tracción	kN	8.59	299.97	2.87
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	17.75	358.41	4.95
	Tracción	kN	23.43	242.93	9.64

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	180	13.5	82.87	
Soldadura del alma	En ángulo	4	334	8.6	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	180	13.5	82.87	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	4	359	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	180	13.5	79.02	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	6	1200	8.6	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	9	180	13.5	71.89	

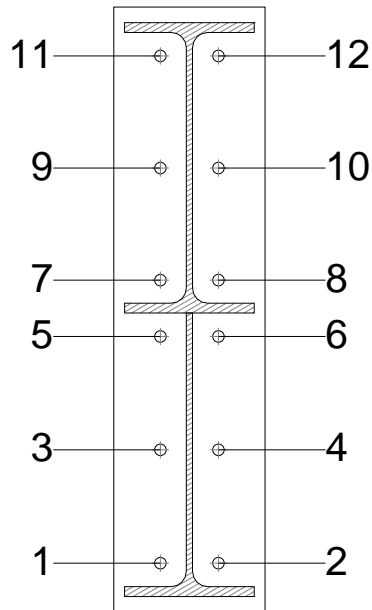
a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	19.7	22.3	0.2	43.4	11.25	21.3	6.49	410.0	0.85
Soldadura del alma	19.1	19.1	0.2	38.1	9.88	19.1	5.81	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	5.8	6.6	0.3	12.8	3.31	6.4	1.94	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	22.3	22.3	0.2	44.7	11.57	22.3	6.80	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	15.4	18.6	0.0	35.8	9.26	17.6	5.36	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.1	0.1	0.4	0.8	0.20	0.1	0.02	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	157	81	32.6
2	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	157	81	32.6
3	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	157	81	36.0
4	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	157	81	36.0
5	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	78	81	32.6
6	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	78	81	32.6
7	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	78	81	32.0
8	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	78	81	32.0
9	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	156	81	36.0
10	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	156	81	36.0
11	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	156	81	32.6
12	ISO 4014-M16x65-8.8	18.0	--	65	156	81	32.6

--: La comprobación no procede.



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Max. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	0.319	64.340	0.50	Vástago	15.465	90.432	17.10	12.22	17.10
	Aplastamiento	0.319	183.680	0.17	Punzonamiento	15.465	219.639	7.04		
2	Sección transversal	0.945	64.340	1.47	Vástago	15.482	90.432	17.12	12.23	17.12
	Aplastamiento	0.945	183.680	0.51	Punzonamiento	15.482	219.639	7.05		
3	Sección transversal	0.320	64.340	0.50	Vástago	13.382	90.432	14.80	10.57	14.80
	Aplastamiento	0.320	183.680	0.17	Punzonamiento	13.382	219.639	6.09		
4	Sección transversal	0.319	64.340	0.50	Vástago	13.397	90.432	14.81	10.58	14.81
	Aplastamiento	0.319	183.680	0.17	Punzonamiento	13.397	219.639	6.10		
5	Sección transversal	0.344	64.340	0.54	Vástago	7.967	90.432	8.81	6.29	8.81
	Aplastamiento	0.344	183.680	0.19	Punzonamiento	7.967	219.639	3.63		
6	Sección transversal	0.343	64.340	0.53	Vástago	7.977	90.432	8.82	6.30	8.82
	Aplastamiento	0.343	183.680	0.19	Punzonamiento	7.977	219.639	3.63		
7	Sección transversal	0.364	64.340	0.57	Vástago	6.067	90.432	6.71	4.79	6.71
	Aplastamiento	0.364	183.680	0.20	Punzonamiento	6.067	219.639	2.76		
8	Sección transversal	0.362	64.340	0.56	Vástago	6.074	90.432	6.72	4.80	6.72
	Aplastamiento	0.362	183.680	0.20	Punzonamiento	6.074	219.639	2.77		
9	Sección transversal	0.415	64.340	0.65	Vástago	8.852	90.432	9.79	6.99	9.79
	Aplastamiento	0.415	183.680	0.23	Punzonamiento	8.852	219.639	4.03		
10	Sección transversal	0.409	64.340	0.64	Vástago	8.800	90.432	9.73	6.95	9.73
	Aplastamiento	0.409	183.680	0.22	Punzonamiento	8.800	219.639	4.01		
11	Sección transversal	1.870	64.340	2.91	Vástago	9.923	90.432	10.97	7.84	10.97
	Aplastamiento	1.870	183.680	1.02	Punzonamiento	9.923	219.639	4.52		
12	Sección transversal	1.870	64.340	2.91	Vástago	9.878	90.432	10.92	7.80	10.92
	Aplastamiento	1.870	183.680	1.02	Punzonamiento	9.878	219.639	4.50		

Producido por una versión educativa de CYPE

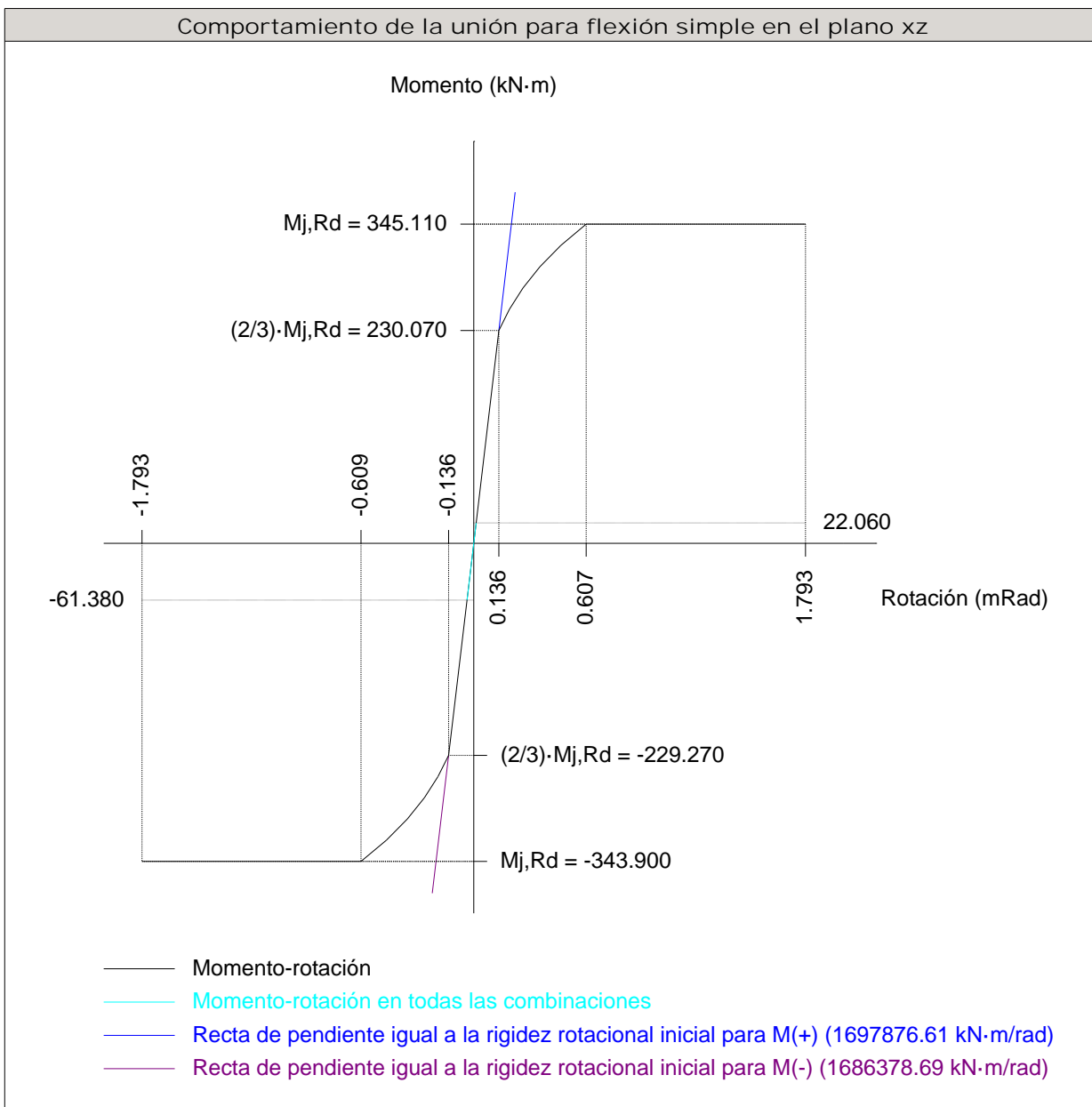


Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	121098.15	1697876.61
Calculada para momentos negativos	121098.15	1686378.69



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.78	1.80	99.07
Momento resistente	kNm	61.38	343.90	17.85
Capacidad de rotación	mRad	20.302	667	3.05



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	2709
			6	4740
			7	1965
			9	360

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	210x840x14	38.77
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4014-M16x65
Tuercas	Clase 8	12	ISO 4032-M16
Arandelas	Dureza 200 HV	24	ISO 7089-16

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3.7. Tipo 7

a) Detalle

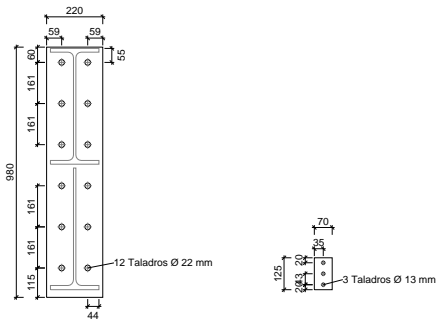


Listados

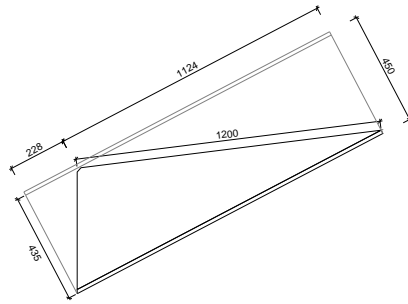
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

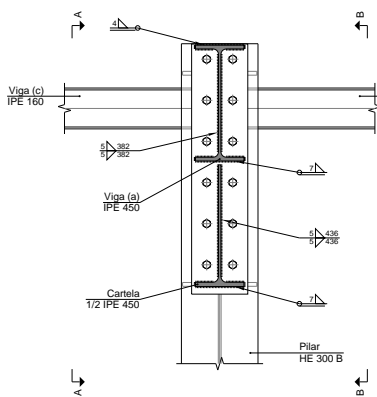
Producido por una versión educativa de CYPE



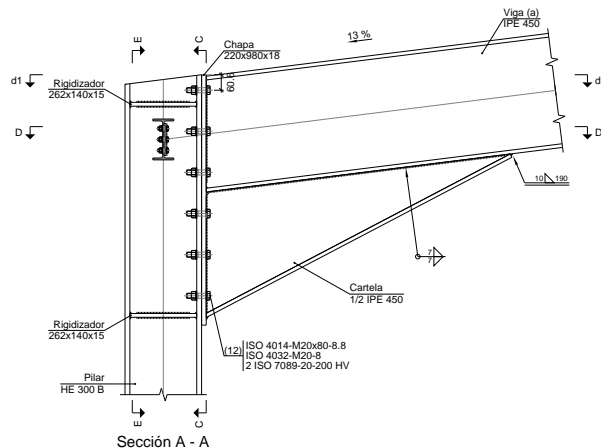
Chapa frontal de la viga (a) IPE 450 Chapas laterales (e = 8 mm)
(e = 18 mm)



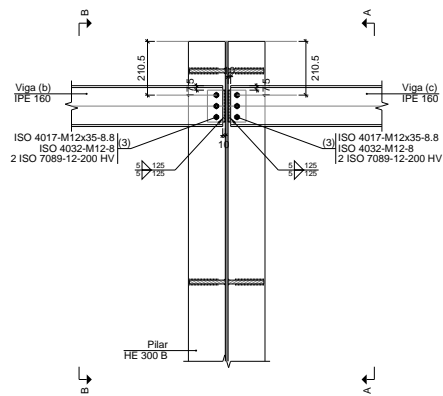
Detalle de la cartela (1/2 IPE 450)



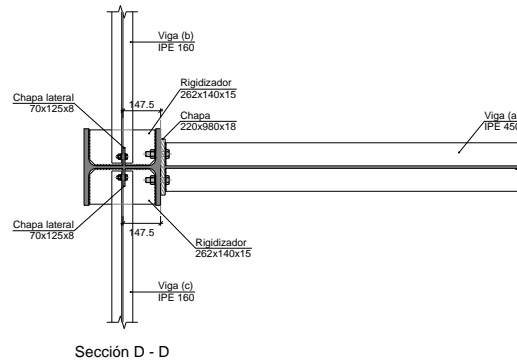
Sección C - C



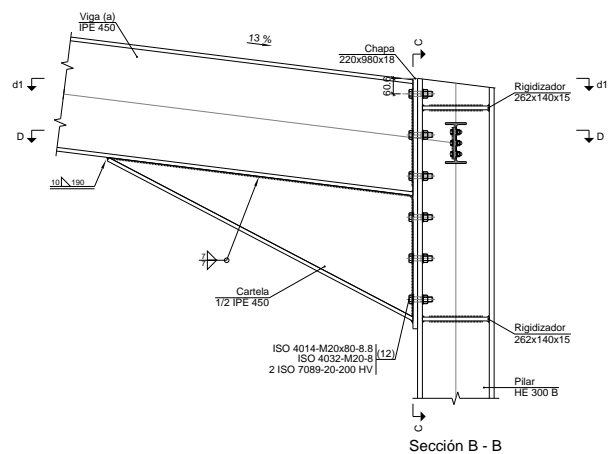
Sección A - A



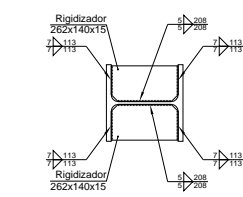
Sección E - E



Sección D - D



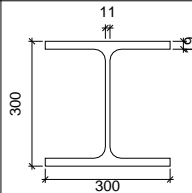
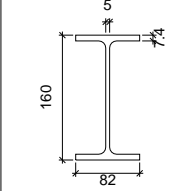
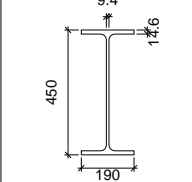
Sección B - B

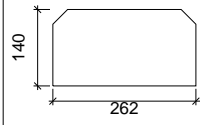
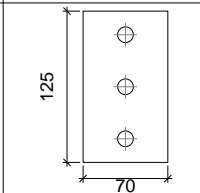
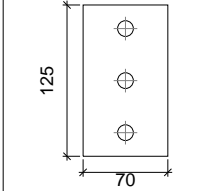
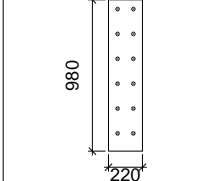


d1. Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar HE 300 B



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Pilar	HE 300 B		300	300	19	11	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 160		160	82	7.4	5	S275	275.0	410.0
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Rigidizador		262	140	15	-	-	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga (c) IPE 160		70	125	8	3	13	S275	275.0	410.0
Chapa lateral: Viga (b) IPE 160		70	125	8	3	13	S275	275.0	410.0
Chapa frontal: Viga (a) IPE 450		220	980	18	12	22	S275	275.0	410.0

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M12x35-8.8 ISO 4032-M12-8 2 ISO 7089-12-200 HV		M12	35	8.8	640.0	800.0
ISO 4014-M20x80-8.8 ISO 4032-M20-8 2 ISO 7089-20-200 HV		M20	80	8.8	640.0	800.0

c) Comprobación

1) Pilar HE 300 B

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	36.81	
	Cortante	kN	360.43	1413.83	25.49	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	0.00	261.90	0.00	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.85	261.90	20.18	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	0.00	261.90	0.00	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	52.85	261.90	20.18	
Ala	Cortante	N/mm ²	88.56	261.90	33.81	
Alma	Flexión transversal	kNm	0.00	2.50	0.17	
	Compresión transversal	kN	42.26	379.92	11.12	
	Cargas concentradas	kN	42.26	870.01	4.86	
Viga (a) IPE 450	Ala	Tracción por flexión	kN	71.19	282.24	25.22
		Tracción	kN	13.51	466.14	2.90
Viga (c) IPE 160	Alma	Tracción	kN	55.85	238.52	23.41
		Punzonamiento	kN	23.27	575.84	4.04
Viga (b) IPE 160	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	9.12	107.26	8.50
		Punzonamiento	kN	23.27	575.84	4.04
	Alma	Flexión por fuerza perpendicular	kN	9.12	107.26	8.50
		Punzonamiento	kN	23.27	575.84	4.04

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	113	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	113	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	113	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	113	15.0	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	5	208	11.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	40.0	40.0	0.0	80.1	20.76	40.1	12.21	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	36.8	63.7	16.51	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	40.0	40.0	0.0	80.1	20.76	40.1	12.21	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	36.8	63.7	16.51	0.0	0.00	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

2) Viga (a) IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	71.19	282.24	25.22
Ala	Compresión	kN	191.00	820.21	23.29
	Tracción	kN	20.04	363.26	5.52
	Anchura eficaz	mm	190.00	133.00	70.00
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	71.78	418.23	17.16
	Tracción	kN	55.85	349.51	15.98



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Cordones de soldadura

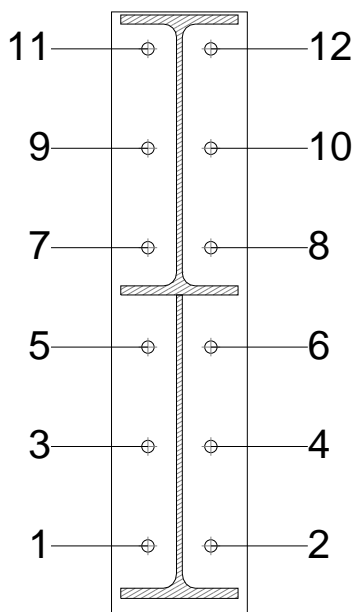
Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Soldadura del ala superior	En ángulo	4	190	14.6	82.87
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	82.87
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	451	9.4	90.00
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	62.35
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	1200	9.4	90.00
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	69.47

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	51.0	57.8	0.5	112.3	29.10	51.0	15.55	410.0	0.85
Soldadura del alma	37.7	37.7	10.5	77.6	20.10	37.7	11.50	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	18.8	16.6	0.3	34.3	8.89	18.8	5.73	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	37.8	37.8	10.5	77.7	20.13	37.8	11.51	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	30.4	50.3	0.0	92.3	23.92	47.9	14.59	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	6.4	11.0	2.85	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobaciones para los tornillos





Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

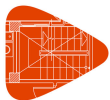
Fecha: 01/05/24

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
2	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
3	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
4	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
5	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
6	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
7	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
8	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
9	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
10	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	45.5
11	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	40.1
12	ISO 4014-M20x80-8.8	22.0	--	59	161	102	40.1

--: La comprobación no procede.

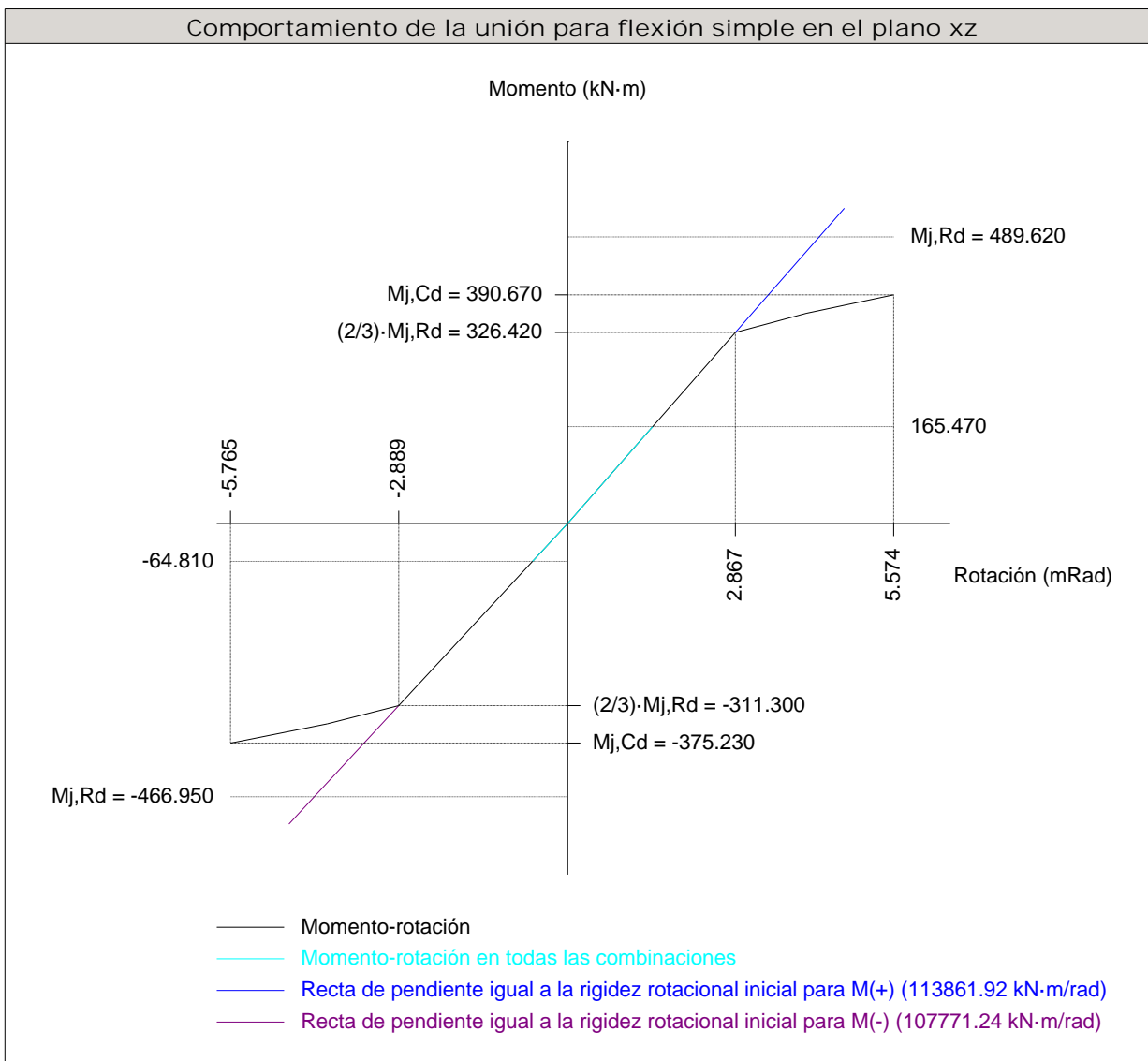
Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	43.742	100.531	43.51	Vástago	22.164	141.120	15.71	43.51	43.51
	Aplastamiento	43.742	295.200	14.82	Punzonamiento	22.164	353.506	6.27		
2	Sección transversal	43.742	100.531	43.51	Vástago	22.164	141.120	15.71	43.51	43.51
	Aplastamiento	43.742	295.200	14.82	Punzonamiento	22.164	353.506	6.27		
3	Sección transversal	2.843	100.531	2.83	Vástago	20.525	141.120	14.54	12.46	14.54
	Aplastamiento	2.843	295.196	0.96	Punzonamiento	20.525	353.506	5.81		
4	Sección transversal	2.843	100.531	2.83	Vástago	20.525	141.120	14.54	12.46	14.54
	Aplastamiento	2.843	295.196	0.96	Punzonamiento	20.525	353.506	5.81		
5	Sección transversal	2.844	100.531	2.83	Vástago	15.080	141.120	10.69	9.90	10.69
	Aplastamiento	2.844	295.169	0.96	Punzonamiento	15.080	353.506	4.27		
6	Sección transversal	2.844	100.531	2.83	Vástago	15.080	141.120	10.69	9.90	10.69
	Aplastamiento	2.844	295.169	0.96	Punzonamiento	15.080	353.506	4.27		
7	Sección transversal	2.846	100.531	2.83	Vástago	24.100	141.120	17.08	12.20	17.08
	Aplastamiento	2.846	295.116	0.96	Punzonamiento	24.100	353.506	6.82		
8	Sección transversal	2.846	100.531	2.83	Vástago	24.100	141.120	17.08	12.20	17.08
	Aplastamiento	2.846	295.116	0.96	Punzonamiento	24.100	353.506	6.82		
9	Sección transversal	2.849	100.531	2.83	Vástago	34.132	141.120	24.19	17.28	24.19
	Aplastamiento	2.849	295.037	0.97	Punzonamiento	34.132	353.506	9.66		
10	Sección transversal	2.849	100.531	2.83	Vástago	34.132	141.120	24.19	17.28	24.19
	Aplastamiento	2.849	295.037	0.97	Punzonamiento	34.132	353.506	9.66		
11	Sección transversal	18.347	100.531	18.25	Vástago	35.594	141.120	25.22	18.25	25.22
	Aplastamiento	18.347	295.200	6.22	Punzonamiento	35.594	353.506	10.07		
12	Sección transversal	18.347	100.531	18.25	Vástago	35.594	141.120	25.22	18.25	25.22
	Aplastamiento	18.347	295.200	6.22	Punzonamiento	35.594	353.506	10.07		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	17529.61	113861.92
Calculada para momentos negativos	17529.61	107771.24



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.05	1.80	58.47
Momento resistente	kNm	165.44	489.62	33.79
Capacidad de rotación	mRad	260.688	667	39.10



3) Viga (c) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.27
	Pandeo local	N/mm ²	22.33	241.98	9.23
	Aplastamiento	kN	8.00	70.60	11.33
	Desgarro	kN	23.27	104.03	22.37
Alma	Aplastamiento	kN	8.00	31.54	25.36
	Desgarro	kN	23.27	98.52	23.62

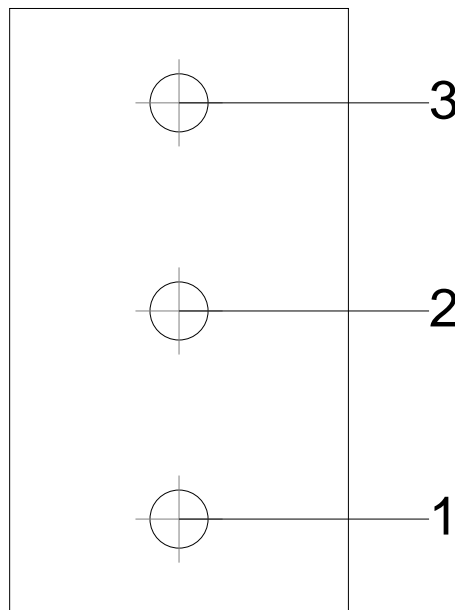
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas					
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	8.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	13.2	13.2	0.5	26.3	6.83	13.2	4.01	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos





Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.998	26.976	29.65	Vástago	0.000	48.557	0.00	29.65	29.65
	Aplastamiento	7.998	70.600	11.33	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	7.760	26.976	28.77	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.77	28.77
	Aplastamiento	7.760	70.644	10.98	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	7.617	26.976	28.24	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.24	28.24
	Aplastamiento	7.617	70.645	10.78	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

4) Viga (b) IPE 160

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa lateral	Interacción flexión - cortante	--	--	--	0.13
	Tensiones combinadas	--	--	--	9.27
	Pandeo local	N/mm ²	22.33	241.98	9.23
	Aplastamiento	kN	8.00	70.60	11.33
	Desgarro	kN	23.27	104.03	22.37
Alma	Aplastamiento	kN	8.00	31.54	25.36
	Desgarro	kN	23.27	98.52	23.62

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	En ángulo	5	125	8.0	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Detalle de la soldadura de la chapa lateral.	13.2	13.2	0.5	26.3	6.83	13.2	4.01	410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

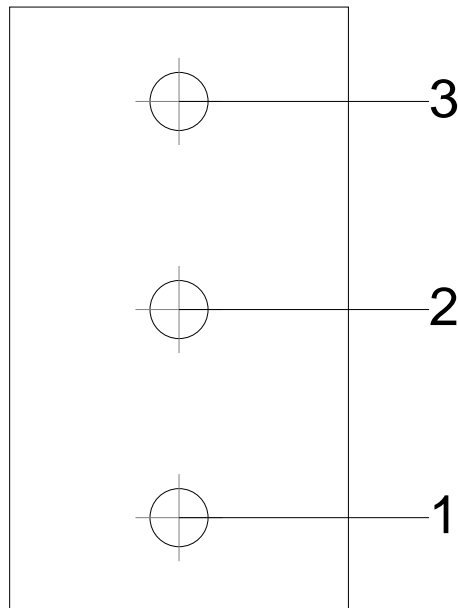


Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5
2	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	--	25	43	--	35.0
3	ISO 4017-M12x35-8.8	13.0	20	25	43	--	19.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Sección transversal	7.998	26.976	29.65	Vástago	0.000	48.557	0.00	29.65	29.65
	Aplastamiento	7.998	70.600	11.33	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
2	Sección transversal	7.760	26.976	28.77	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.77	28.77
	Aplastamiento	7.760	70.644	10.98	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		
3	Sección transversal	7.617	26.976	28.24	Vástago	0.000	48.557	0.00	28.24	28.24
	Aplastamiento	7.617	70.645	10.78	Punzonamiento	0.000	58.782	0.00		

Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	4	358
			5	3830
			7	4895
			10	190

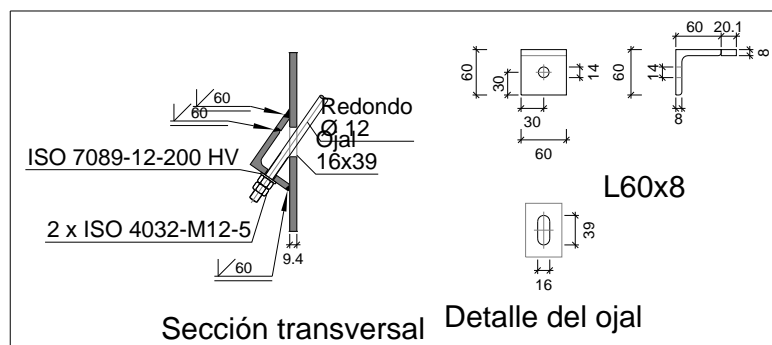
Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	262x140x15	17.28
	Chapas	2	70x125x8	1.10
		1	220x980x18	30.46
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4014-M20x80
		6	ISO 4017-M12x35
Tuercas	Clase 8	6	ISO 4032-M12
		12	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	12	ISO 7089-12
		24	ISO 7089-20

Producido por una versión educativa de CYPE

1.3.8. Tipo 8

a) Detalle



b) Comprobación

1) L60x8 (S275)

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Cortante de la sección transversal	kN	1.38	55.65	2.49
Flector	--	--	--	9.75



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas								
Ref.	Tipo	Preparación de bordes (mm)	l (mm)					
Soldaduras a tope del angular a la pieza	A tope en bisel simple	8	60					
l: Longitud efectiva								
Comprobación de resistencia								
Ref.	Tensión de Von Mises				Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ _∥ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)		
Soldaduras a tope del angular a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85

c) Medición

Soldaduras				
f _u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	A tope en bisel simple	8	180

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L60x8	60	0.42
	Total			0.42

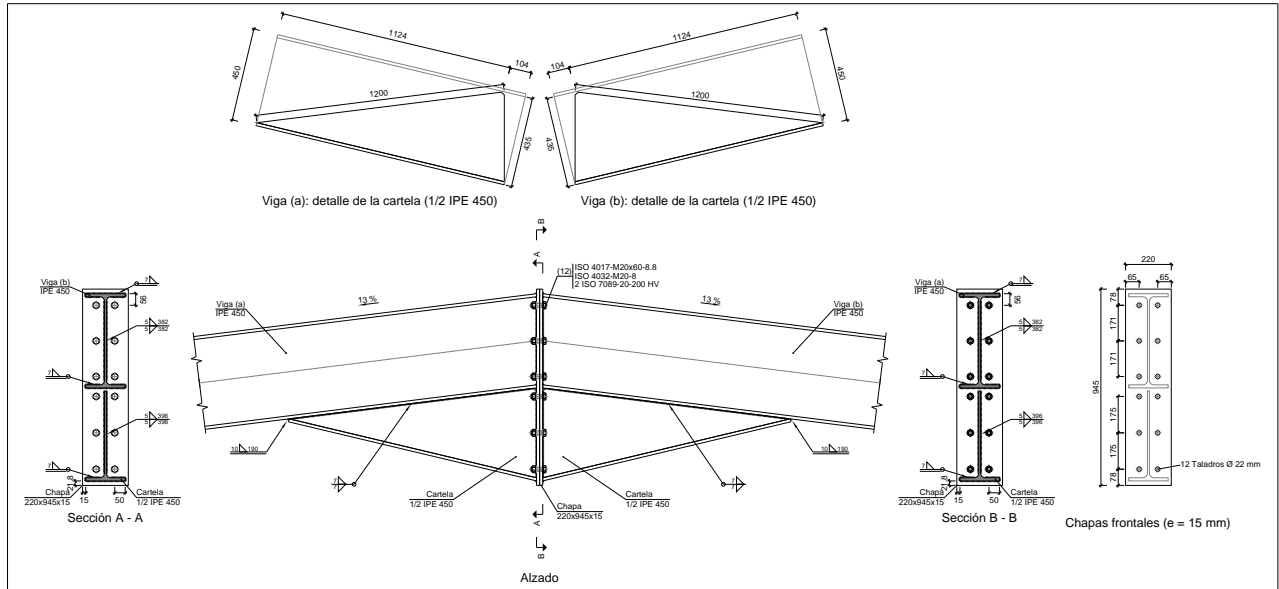
Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	2	ISO 4032-M12
Arandelas	Dureza 200 HV	1	ISO 7089-12

Producido por una versión educativa de CYPE



1.1.3.9. Tipo 9

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Viga	IPE 450		450	190	14.6	9.4	S275	275.0	410.0

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (MPa)	f_u (MPa)
Chapa frontal		220	945	15	12	22	S275	275.0	410.0

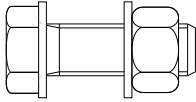
Producido por una versión educativa de CYPE



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Elementos de tornillería						
Descripción	Geometría			Acero		
	Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (MPa)	f_u (MPa)
ISO 4017-M20x60-8.8 ISO 4032-M20-8 2 ISO 7089-20-200 HV		M20	60	8.8	640.0	800.0

c) Comprobación

1) Viga (a) IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	59.21	255.84	23.14
Ala	Aplastamiento	kN	156.38	732.18	21.36
	Tracción	kN	15.21	373.43	4.07
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	33.26	418.23	7.95
	Tracción	kN	44.47	295.78	15.03

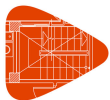
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	82.87	
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	82.87	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	411	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	76.60	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	1200	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	69.47	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.6	34.6	0.4	67.3	17.44	33.1	10.09	410.0	0.85
Soldadura del alma	29.8	29.8	0.2	59.7	15.47	29.8	9.10	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	8.9	10.1	0.2	19.6	5.08	10.1	3.07	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.3	28.3	0.2	56.6	14.66	28.3	8.62	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.8	30.1	0.1	57.3	14.84	28.7	8.76	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	0.7	1.2	0.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE

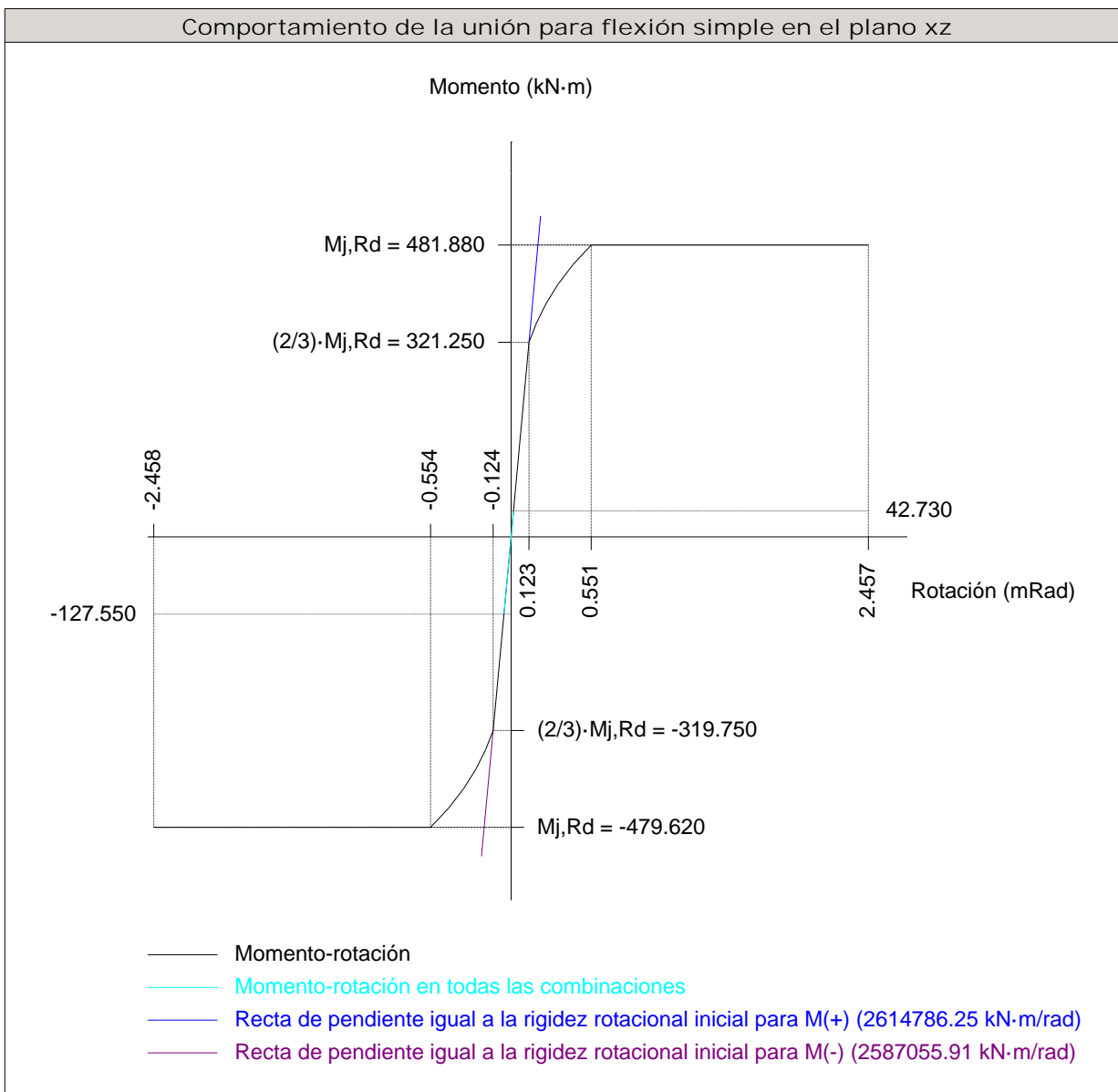


Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	72714.95	2614786.25
Calculada para momentos negativos	72714.95	2587055.91



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.31	1.80	72.88
Momento resistente	kNm	127.52	479.62	26.59
Capacidad de rotación	mRad	20.055	667	3.01



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

2) Viga (b) IPE 450

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	59.21	255.84	23.14
Ala	Compresión	kN	156.38	732.18	21.36
	Tracción	kN	15.21	373.43	4.07
Alma	Cargas concentradas en el alma	kN	33.26	418.23	7.95
	Tracción	kN	44.47	295.78	15.03

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	7	190	14.6	82.87	
Soldadura del alma	En ángulo	5	382	9.4	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	7	190	14.6	82.87	
Soldadura del alma de la cartela	En ángulo	5	411	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela	En ángulo	7	190	14.6	76.60	
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	En ángulo	7	1200	9.4	90.00	
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	En ángulo	10	190	14.6	69.47	

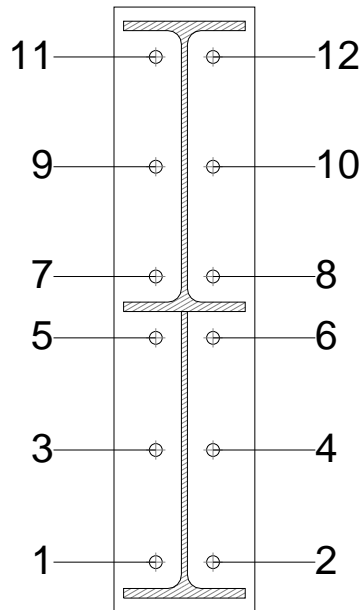
a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	30.6	34.6	0.4	67.3	17.44	33.1	10.09	410.0	0.85
Soldadura del alma	29.8	29.8	0.2	59.7	15.47	29.8	9.10	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	8.9	10.1	0.2	19.6	5.08	10.1	3.07	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela	28.3	28.3	0.2	56.6	14.66	28.3	8.62	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela	23.8	30.1	0.1	57.3	14.84	28.7	8.76	410.0	0.85
Soldadura del alma de la cartela al ala inferior	0.0	0.0	0.7	1.2	0.31	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del ala de la cartela al ala inferior	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Producido por una versión educativa de CYPE



Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d_0 (mm)	e_1 (mm)	e_2 (mm)	p_1 (mm)	p_2 (mm)	m (mm)
1	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	175	89	40.0
2	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	175	89	40.0
3	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	175	89	40.0
4	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	175	89	40.0
5	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	96	89	40.0
6	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	96	89	40.0
7	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	96	89	40.0
8	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	96	89	40.0
9	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	171	89	40.0
10	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	171	89	40.0
11	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	171	89	40.0
12	ISO 4017-M20x60-8.8	22.0	--	65	171	89	40.0

--: La comprobación no procede.



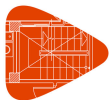
Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y cortante	Aprov. Max. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
1	Sección transversal	3.442	78.400	4.39	Vástago	32.593	141.120	23.10	16.50	23.10
	Aplastamiento	3.442	246.000	1.40	Punzonamiento	32.593	291.899	11.17		
2	Sección transversal	3.442	78.400	4.39	Vástago	32.659	141.120	23.14	16.53	23.14
	Aplastamiento	3.442	246.000	1.40	Punzonamiento	32.659	291.899	11.19		
3	Sección transversal	0.046	78.400	0.06	Vástago	28.090	141.120	19.91	14.22	19.91
	Aplastamiento	0.046	246.000	0.02	Punzonamiento	28.090	291.899	9.62		
4	Sección transversal	0.070	78.400	0.09	Vástago	28.166	141.120	19.96	14.26	19.96
	Aplastamiento	0.070	245.387	0.03	Punzonamiento	28.166	291.899	9.65		
5	Sección transversal	0.098	78.400	0.13	Vástago	17.544	141.120	12.43	8.88	12.43
	Aplastamiento	0.098	246.000	0.04	Punzonamiento	17.544	291.899	6.01		
6	Sección transversal	0.112	78.400	0.14	Vástago	17.615	141.120	12.48	8.92	12.48
	Aplastamiento	0.112	244.176	0.05	Punzonamiento	17.615	291.899	6.03		
7	Sección transversal	0.129	78.400	0.17	Vástago	11.876	141.120	8.42	6.01	8.42
	Aplastamiento	0.129	246.000	0.05	Punzonamiento	11.876	291.899	4.07		
8	Sección transversal	0.140	78.400	0.18	Vástago	11.942	141.120	8.46	6.04	8.46
	Aplastamiento	0.140	243.890	0.06	Punzonamiento	11.942	291.899	4.09		
9	Sección transversal	0.188	78.400	0.24	Vástago	16.710	141.120	11.84	8.46	11.84
	Aplastamiento	0.188	246.000	0.08	Punzonamiento	16.710	291.899	5.72		
10	Sección transversal	0.194	78.400	0.25	Vástago	16.642	141.120	11.79	8.42	11.79
	Aplastamiento	0.194	243.651	0.08	Punzonamiento	16.642	291.899	5.70		
11	Sección transversal	3.658	78.400	4.67	Vástago	18.640	141.120	13.21	9.43	13.21
	Aplastamiento	3.658	246.000	1.49	Punzonamiento	18.640	291.899	6.39		
12	Sección transversal	3.658	78.400	4.67	Vástago	18.581	141.120	13.17	9.41	13.17
	Aplastamiento	3.658	246.000	1.49	Punzonamiento	18.581	291.899	6.37		

Producido por una versión educativa de CYPE

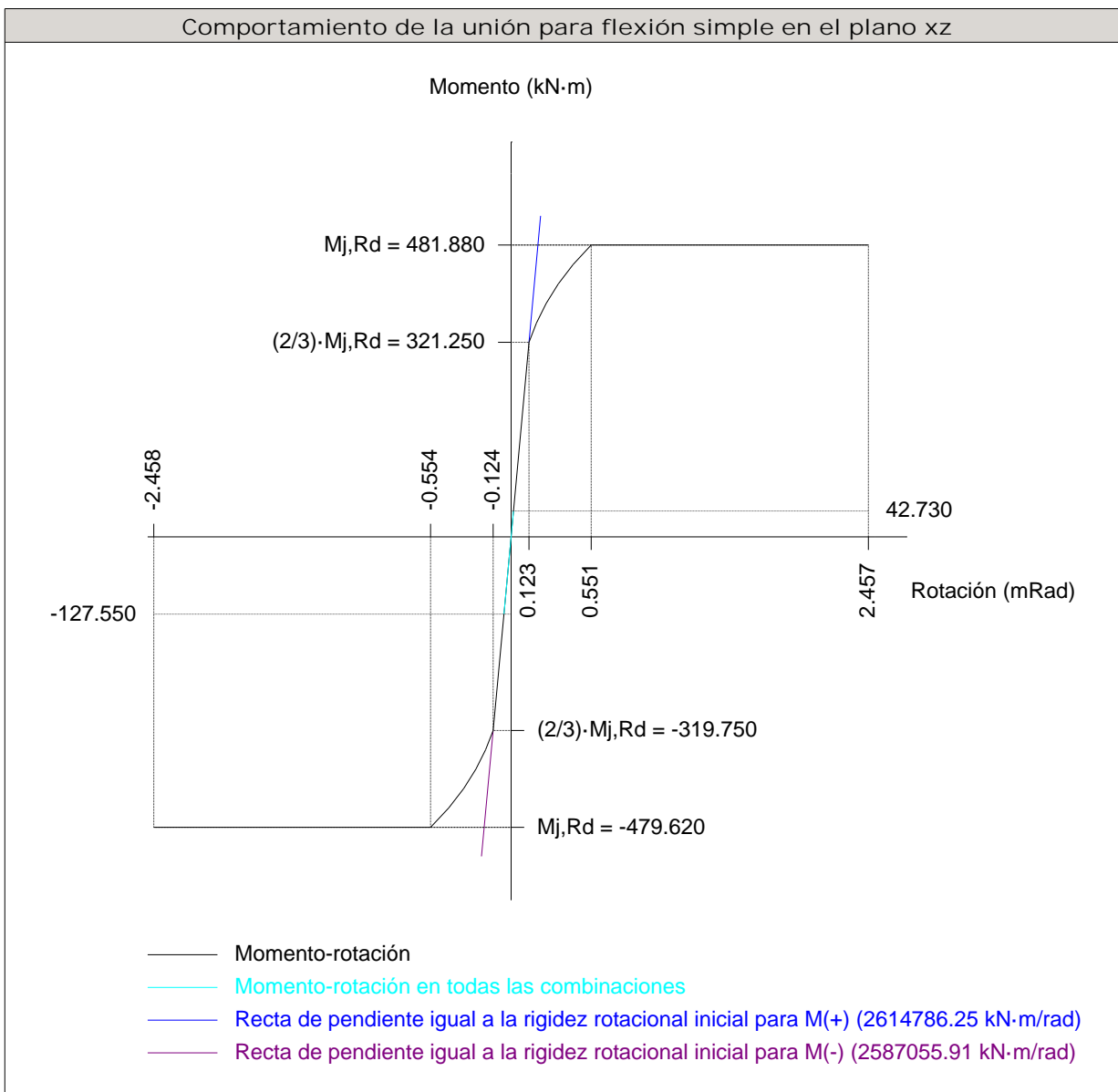


Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (kN·m/rad)	Plano xz (kN·m/rad)
Calculada para momentos positivos	72714.95	2614786.25
Calculada para momentos negativos	72714.95	2587055.91



Producido por una versión educativa de CYPE

Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.31	1.80	72.88
Momento resistente	kNm	127.52	479.62	26.59
Capacidad de rotación	mRad	20.055	667	3.01



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

d) Medición

Soldaduras				
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	5	3111
			7	6829
			10	380

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Chapas	2	220x945x15	48.96
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 8.8	12	ISO 4017-M20x60
Tuercas	Clase 8	12	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	24	ISO 7089-20

Producido por una versión educativa de CYPE



4. CIMENTACIÓN

4.1. Elementos de cimentación aislados

4.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N28, N26 y N1	Zapata cuadrada Anchura: 100 cm Canto: 70 cm	X: 8Ø12c/11 Y: 8Ø12c/11
N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 70 cm	Sup X: 19Ø12c/12 Sup Y: 19Ø12c/12 Inf X: 19Ø12c/12 Inf Y: 19Ø12c/12

4.1.2. Medición

Referencias: N3, N28, N26 y N1		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.13	9.04
	Peso (kg)	8x1.00	8.03
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.13	9.04
	Peso (kg)	8x1.00	8.03
Totales	Longitud (m)	18.08	
	Peso (kg)	16.06	16.06
Total con mermas (0.00%)	Longitud (m)	19.89	
	Peso (kg)	17.67	17.67

Referencias: N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x2.24	42.56
	Peso (kg)	19x1.99	37.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	19x2.24	42.56
	Peso (kg)	19x1.99	37.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x2.24	42.56
	Peso (kg)	19x1.99	37.79
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	19x2.24	42.56
	Peso (kg)	19x1.99	37.79
Totales	Longitud (m)	170.24	
	Peso (kg)	151.16	151.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	187.26	
	Peso (kg)	166.28	166.28

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m ³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N28, N26 y N1	4x17.67	4x0.70	4x0.10
Referencias: N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6	8x166.28	8x4.03	8x0.58
Totales	1400.92	35.06	5.01



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

4.1.3. Comprobación

Referencia: N3		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0693567 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 71.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 35.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 70.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N3		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/11 Yi: Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N28		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/11 Yi: Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0774009 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0693567 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0774009 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 67.79 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 32.97 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 70.1 kN/m ²	Cumple
Criterio de CYPE		
Canto mínimo:		
Criterio de CYPE		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N28:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1		



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N28		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/11 Yi: Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: Zapata de tipo rígido Relación rotura pésima (En dirección X): 0.37 Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18 Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N26		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/11 Yi: Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0774009 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0693567 MPa Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0774009 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		No procede ⁽¹⁾ No procede ⁽¹⁾
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 67.79 kN·m Momento: 32.97 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N26		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/11 Yi: Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 70.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N26:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm Calculado: 11 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Art. 15 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.37		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/11 Yi: Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/11 Yi: Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0693567 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0768123 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección Y:		No procede ⁽¹⁾
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 71.63 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 35.53 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 70.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N1:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N1		
Dimensiones: 100 x 100 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/11 Yi: Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.39		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.20		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 kN		
Referencia: N8		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0511101 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.076518 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.102318 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 23.5 %	No procede ⁽¹⁾ Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.95 kN·m Momento: 87.67 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN Cortante: 72.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N8:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N8		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 4,5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 522.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.09 kN		
Referencia: N13		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0525816 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.076518 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105163 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Comprobación	Valores	Estado
Referencia: N13 Dimensiones: 240 x 240 x 70 Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
- En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 20.1 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.95 kN·m Momento: 87.69 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN Cortante: 72.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103.5 kN/m ²	Cumple
Alto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N13:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N13		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 522.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.09 kN		
Referencia: N18		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0524835 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.076518 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 19.9 %	No procede ⁽¹⁾ Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.96 kN·m Momento: 87.69 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN Cortante: 72.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N18:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N18		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 4,5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 522.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.09 kN		
Referencia: N23		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0524835 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.076518 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Comprobación	Valores	Estado
Referencia: N23 Dimensiones: 240 x 240 x 70 Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
- En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 19.5 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.95 kN·m Momento: 87.69 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN Cortante: 72.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103.5 kN/m ²	Cumple
Alto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N23:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N23		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 522.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.09 kN		
Referencia: N21		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0524835 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.076518 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección X: - En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 19.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.96 kN·m Momento: 87.69 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN Cortante: 72.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N21		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 4,5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 522.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.09 kN		
Referencia: N16		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0525816 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.076518 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105163 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N16		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. (1) Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 20.1 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.95 kN·m Momento: 87.69 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN Cortante: 72.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N16:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N16		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 522.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.09 kN		
Referencia: N11		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Dimensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0524835 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.076518 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.105065 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 20.0 %	No procede ⁽¹⁾ Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.95 kN·m Momento: 87.69 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN Cortante: 72.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N11:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1	Mínimo: 12 mm	



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N11		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 4,5	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 35 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Zapata de tipo rígido		
Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 522.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.09 kN		
Referencia: N6		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0511101 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.076518 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.102318 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X:		No procede ⁽¹⁾



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Comprobación	Valores	Estado
Referencia: N6 Dimensiones: 240 x 240 x 70 Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
- En dirección Y: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 23.5 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 23.95 kN·m Momento: 87.67 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 17.36 kN Cortante: 72.40 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: Criterio de CYPE	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 103.5 kN/m ²	Cumple
Alto mínimo: Criterio de CYPE	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N6:	Mínimo: 60 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cantidad geométrica mínima: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1 - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: 49.5 - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm Calculado: 35 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: N6		
Dimensiones: 240 x 240 x 70		
Armados: Xi: Ø12c/12 Yi: Ø12c/12 Xs: Ø12c/12 Ys: Ø12c/12		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 35 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.05		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.18		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 522.09 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 522.09 kN		

4.2. Vigas

4.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.S-1 [N3-N8] y VC.S-1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.T-1 [N8-N13] y VC.T-1 [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
[N13-N18] y C [N21-N16]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
VC.S-1 [N18-N23] y VC.S-1 [N16-N11]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N23-N28] y VC.S-1 [N26-N21]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.T-1 [N28-N26] y VC.T-1 [N1-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 3Ø12 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

4.2.2. Medición

Referencias: VC.S-1 [N3-N8] y VC.S-1 [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.00		12.00
	Peso (kg)		2x5.33		10.65
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.97	23.88
	Peso (kg)			4x9.42	37.69
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.13	24.52
	Peso (kg)			4x9.68	38.70
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.53			21.42
	Peso (kg)	14x0.60			8.45
Totales	Longitud (m)	21.42	12.00	48.40	
	Peso (kg)	8.45	10.65	76.39	95.49



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencias: VC.S-1 [N3-N8] y VC.S-1 [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.56	13.20	53.24	105.04
	Peso (kg)	9.30	11.71	84.03	

Referencias: VC.T-1 [N8-N13] y VC.T-1 [N11-N6]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.90		11.80
	Peso (kg)		2x5.24		10.48
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x5.90		17.70
	Peso (kg)		3x5.24		15.71
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.98	23.92
	Peso (kg)			4x9.44	37.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.53			18.36
	Peso (kg)	12x0.60			7.25
Totales	Longitud (m)	18.36	29.50	23.92	
	Peso (kg)	7.25	26.19	37.75	71.19
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.20	32.45	26.31	78.31
	Peso (kg)	7.98	28.80	41.53	

Referencias: C [N13-N18] y C [N21-N16]		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.90	11.80
	Peso (kg)		2x5.24	10.48
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.90	11.80
	Peso (kg)		2x5.24	10.48
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.30		18.20
	Peso (kg)	14x0.29		4.04
Totales	Longitud (m)	18.20	23.60	
	Peso (kg)	4.04	20.96	25.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.02	25.96	27.50
	Peso (kg)	4.44	23.06	

Referencias: VC.S-1 [N18-N23] y VC.S-1 [N16-N11]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.90		11.80
	Peso (kg)		2x5.24		10.48
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.92	23.68
	Peso (kg)			4x9.34	37.37
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.98	23.92
	Peso (kg)			4x9.44	37.75
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	12x1.53			18.36
	Peso (kg)	12x0.60			7.25
Totales	Longitud (m)	18.36	11.80	47.60	
	Peso (kg)	7.25	10.48	75.12	92.85
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	20.20	12.98	52.36	102.14
	Peso (kg)	7.98	11.52	82.64	

Referencias: VC.S-1 [N23-N28] y VC.S-1 [N26-N21]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.98		11.96
	Peso (kg)		2x5.31		10.62
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.95	23.80
	Peso (kg)			4x9.39	37.56



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencias: VC.S-1 [N23-N28] y VC.S-1 [N26-N21]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.10	24.40
	Peso (kg)			4x9.63	38.51
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	14x1.53			21.42
	Peso (kg)	14x0.60			8.45
Totales	Longitud (m)	21.42	11.96	48.20	
	Peso (kg)	8.45	10.62	76.07	95.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	23.56	13.16	53.02	
	Peso (kg)	9.30	11.68	83.67	104.65

Referencias: VC.T-1 [N28-N26] y VC.T-1 [N1-N3]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x16.56		33.12
	Peso (kg)		2x14.70		29.41
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x16.39		49.17
	Peso (kg)		3x14.55		43.65
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x16.74	66.96
	Peso (kg)			4x26.42	105.68
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	51x1.53			78.03
	Peso (kg)	51x0.60			30.79
Totales	Longitud (m)	78.03	82.29	66.96	
	Peso (kg)	30.79	73.06	105.68	209.53
Total con mermas (0.00%)	Longitud (m)	85.83	90.52	73.66	
	Peso (kg)	33.87	80.37	116.24	230.48

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: VC.S-1 [N3-N8] y VC.S-1 [N6-N1]		2x9.30	2x11.72	2x84.02	210.08	2x0.78	2x0.16
Referencias: VC.T-1 [N8-N13] y VC.T-1 [N11-N6]		2x7.98	2x28.81	2x41.52	156.62	2x0.64	2x0.13
Referencias: C [N13-N18] y C [N21-N16]	2x4.44		2x23.06		55.00	2x0.51	2x0.13
Referencias: VC.S-1 [N18-N23] y VC.S-1 [N16-N11]		2x7.98	2x11.53	2x82.63	204.28	2x0.64	2x0.13
Referencias: VC.S-1 [N23-N28] y VC.S-1 [N26-N21]		2x9.29	2x11.68	2x83.68	209.30	2x0.78	2x0.16
Referencias: VC.T-1 [N28-N26] y VC.T-1 [N1-N3]		2x33.87	2x80.37	2x116.24	460.96	2x3.00	2x0.60
Totales	8.88	136.84	334.34	816.18	1296.24	12.70	2.59

4.2.3. Comprobación

Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 4Ø16		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 66.95 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -57.31 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 26 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 18 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 26 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 18 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 13.13 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N3-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.T-1 [N8-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.41 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -6.24 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

<p>Referencia: VC.T-1 [N8-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</p>	<p>Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	Cumple
<p>Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	Cumple
<p>Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:</p>	Cortante: 2.40 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional: Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)</p>		
<p>Referencia: C [N13-N18] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm Armadura superior: 2Ø12 Armadura inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ6c/25</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm</p>	Cumple
<p>Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</p>	<p>Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.4 cm</p>	Cumple
<p>Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior:</p>	<p>Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</p>	<p>Máximo: 25.3 cm Calculado: 25 cm</p>	Cumple
<p>Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura superior (Situaciones persistentes): - Armadura inferior (Situaciones persistentes):</p>	<p>Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014 Calculado: 0.0014</p>	Cumple Cumple
<p>Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</p>	Mínimo: 1.96 cm ²	



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: C [N13-N18] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 2.26 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 2.26 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.08 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -3.88 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 2.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.S-1 [N18-N23] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm	Cumple Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N18-N23] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.61 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -4.65 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 2.10 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N23-N28] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos:	Máximo: 32.5 cm	
- Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:	Mínimo: 3.2 cm ² /m	
- Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 62.97 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
	Momento flector: -59.07 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen:	Mínimo: 24 cm	
- Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen:	Mínimo: 17 cm	
- Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen:	Mínimo: 18 cm	
- Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo:	Mínimo: 24 cm	
- Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Calculado: 25 cm	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N23-N28] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 18 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 13.40 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 2.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.T-1 [N28-N26] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm Armadura superior: 4Ø16 Armadura de piel: 1x2Ø12 Armadura inferior: 3Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 17.2 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.T-1 [N28-N26] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 31.99 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -93.69 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 37 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 37 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 3.62 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.S-1 [N26-N21] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N26-N21] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 62.97 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -59.07 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 24 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 18 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 24 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 17 cm Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 18 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 13.46 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N26-N21] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: C [N21-N16] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 25.3 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014	Cumple
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0014	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 1.96 cm ² Calculado: 2.26 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 2.26 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.31 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -4.08 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

<p>Referencia: C [N21-N16] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
<p>Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)</p>		
<p>Referencia: VC.S-1 [N16-N11] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 Estribos: 1xØ8c/30</p>		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	<p>Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm</p>	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	<p>Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm</p>	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	<p>Mínimo: 3.5 cm</p>	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	<p>Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm</p>	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	<p>Máximo: 30 cm</p>	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	<p>Mínimo: 3.2 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m</p>	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	<p>Mínimo: 0.0012</p>	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	<p>Mínimo: 2.45 cm²</p>	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	<p>Momento flector: 4.65 kN·m Axil: ± 0.00 kN</p>	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N16-N11] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
	Momento flector: -4.34 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 1.06 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 2.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.T-1 [N11-N6] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.T-1 [N11-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 3.39 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 4.21 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -6.24 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 1.42 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2) - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 7.3 cm Calculado: 17 cm	Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1 - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 2.45 cm ² Calculado: 8.04 cm ² Calculado: 8.04 cm ²	Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 66.95 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -57.31 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 26 cm Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 18 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 26 cm Calculado: 27 cm	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.S-1 [N6-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 18 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 13.13 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 2.0 mm, Calculado: 16.0 mm (Cumple)		
Referencia: VC.T-1 [N1-N3] (Viga centradora) Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm Armadura superior: 4Ø16 Armadura de piel: 1x2Ø12 Armadura inferior: 3Ø12 Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)	Máximo: 32.5 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: Criterio de CYPE	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17.2 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos: - Situaciones persistentes: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (5)	Mínimo: 3.2 cm ² /m Calculado: 3.35 cm ² /m	Cumple
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 0.0012	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.004	Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1	Mínimo: 2.45 cm ²	
- Armadura inferior (Situaciones persistentes):	Calculado: 3.39 cm ²	Cumple
- Armadura superior (Situaciones persistentes):	Calculado: 8.04 cm ²	Cumple



Listados

Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo

Fecha: 01/05/24

Referencia: VC.T-1 [N1-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 3Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 34.52 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -93.72 kN·m Axil: ± 0.00 kN	Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 37 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 37 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares	Mínimo: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 3.88 kN	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		

Producto por una versión editada de CYPE

MEMORIA

Anejo V.I: Instalación de fontanería

ÍNDICE ANEJO V.I

1.	Introducción	1
2.	Características de la red de fontanería	1
3.	Descripción de las necesidades de agua	1
3.1	Agua fría	1
3.2	Agua caliente	2
4.	Elementos de la instalación	2
5.	Diseño de la instalación	4
5.1	Caudales necesarios	4
5.2	Condiciones a cumplir	4
5.3	Protección contra retornos	4
6	Dimensionado de la instalación	5

1. Introducción

En este anejo, se procederá a describir las condiciones técnicas a cumplir por la instalación de fontanería, que abarcará el suministro y distribución de agua fría y la distribución de ACS (agua caliente sanitaria).

La instalación se ajustará a lo especificado en el Documento Básico de Salubridad HS4, del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HS-4).

El suministro de agua a la industria se obtiene a través de una acometida desde la red general de abastecimiento existente en el polígono, asegurando, de esta manera, las condiciones de potabilidad, y salubridad.

El suministro de agua, será necesario para diferentes zonas de la panadería, cómo son, los aseos, grifos principales, limpieza... que requerirán un caudal específico.

Las tuberías se instalarán de PE-X, polietileno reticulado.

2. Características de la red de fontanería

Antes del diseño de la red, debemos tener en cuenta una serie de condiciones a cumplir:

- Calidad de agua: cumplir la legislación en suministro, transporte y mantenimiento.
- Salubridad: materiales aptos para las tuberías, accesorios y equipos.
- Se garantizarán unos caudales mínimos por aparato.
- La presión de la instalación no sobrepasará los 500 kPa en cualquier punto de consumo.
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes...
- Impedir contacto entre fluidos en los equipos y los sólidos de ellos.
- Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.
- Las tuberías no deben dañar al edificio, deben evitar ruidos, conservar la potabilidad del agua, fácil mantenimiento y durabilidad, protegidos contra la corrosión, hielo...

3. Descripción de las necesidades de agua

3.1 Agua fría

Una vez definidos los elementos que forman la instalación, debemos fijar los puntos de instalación de aparatos y tomas de la industria, para ello se establece un planing en función de las necesidades de agua fría. En la siguiente tabla vemos los elementos necesarios.

ZONA	PUNTO
Aseo/vestuario hombres	1 urinario 1 inodoro 1 lavabo 1 ducha
Aseo/ vestuario mujeres	2 inodoro 1 lavabo 1 ducha
Aseo minusválidos	1 inodoro 1 lavabo
Comedor	1 fregadero uso doméstico
Entrada planta	1 toma lavamanos
Pesado	1 toma dosificador 1 fregadero uso doméstico
Producción	1 toma para limpieza
Producto terminado	1 toma grifo uso general

a. Agua caliente

El agua caliente se obtendrá de una caldera de gasoil. Será necesaria para los siguientes puntos.

ZONA	PUNTO
Aseo/vestuario hombres	1 lavabo 1 ducha
Aseo/ vestuario mujeres	1 lavabo 1 ducha
Aseo minusválidos	1 lavabo
Comedor	1 toma uso doméstico
Entrada planta	1 toma lavamanos
Pesado	1 toma para fregadero no doméstico

4. Elementos de la instalación

- Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

- Instalación general

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan en los apartados siguientes.

- Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

- Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Armario o arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.

Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

- Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

- Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

5. Diseño de la instalación

5.1 Caudales necesarios

La instalación de fontanería debe cumplir el CTE DB-HS4. Por ello para el cálculo y dimensionamiento de ésta hemos seguido dicho documento. Los caudales mínimos necesarios en cada caso, se deben recibir con independencia del estado de funcionamiento de los demás aparatos, los caudales expuestos a continuación están extraídos de la siguiente de la Sección HS4 Suministro de agua:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

5.2 Condiciones a cumplir

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

5.3 Protección contra retornos

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación

y el retorno del agua salida de ella. Se instalarán sistemas antirretorno en varios puntos.

- La instalación no puede conectarse directamente a conducciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua que no sea la red pública.
- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como, lavabos, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

5.4 Separación de conductos y señalización

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la del agua fría debe ir siempre por debajo de la del agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
- La separación mínima con las instalaciones de alcantarillado y electricidad será:

	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Electricidad	20	20

6 Dimensionado de la instalación

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

6.1 Red de agua fría

6.1.1 Determinación de ramales y tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

Tendremos dos ramales dentro de la industria un primer ramal que dará servicio a la zona de pesado y lavamanos, y un segundo ramal que dará servicio a baños, comedor y boca general de planta.

La suma de las necesidades de caudal de todos los ramales será el caudal necesario de la industria.

- Tramos de ramal I

E-D: abastecerá un fregadero no doméstico, dosificador (grifo aislado) y una boca multiuso (grifo tipo garaje)

F-D: abastecerá el lavamanos de entrada a fábrica.

D-C: llevará el caudal para los dos tramos anteriores.

- Tramos de ramal II

R-Q: abastecerá un grifo tipo garaje

S-Q: abastecerá un fregadero de uso doméstico del comedor

Q-N: abastecerá los dos ramales anteriores R-Q, S-Q.

P-Ñ: abastecerá una ducha y dos inodoros con cisterna del baño femenino

O-Ñ: abastecerá el lavabo femenino

Ñ-N: llevará el caudal del baño femenino, tramos P-Ñ, O-Ñ.

N-L: llevará el caudal de todos los tramos anteriores, Ñ-N y Q-N.

M-L: abastecerá un lavabo y un inodoro con cisterna de minusválidos

L-H: llevará el caudal de los dos anteriores, N-L y M-L

J-I: abastecerá una ducha, un inodoro con cisterna y un urinario con cisterna del baño masculino

K-I: abastecerá el lavabo masculino

I-H: llevará el caudal del baño masculino, K-I, J-I

H-G: llevará el caudal de todos los tramos anteriores, L-H, I-H

T-G: abastecerá la caldera para agua caliente

G-C: llevará el caudal de todos los tramos anteriores, H-G, T-G

C-B: Será el tramo inicial de la industria, llevará el agua para abastecerla en su totalidad.

Tramos G-C y D-C

A continuación se calculan los caudales por tramos, para ello, se suman los caudales de los aparatos de los que consta cada tramo y el valor que se obtiene se multiplica por el coeficiente de simultaneidad correspondiente de la tabla siguiente, de este modo se obtiene el caudal punta.

Tabla XII.4.- Gasto en columnas y distribuidores		
Núm. de grupos	Coeficiente de simultaneidad	
	Uso privado	Uso público
1	1	1
2	0'75	1
3	0'60	0'85
4	0'55	0'80
5	0'53	0'75
6	0'50	0'70
7	0'49	0'65
8	0'48	0'60
9	0'46	0'58
10	0'45	0'55
20	0'40	0'45
30	0'38	0'43
40	0'37	0'38
50	0'35	0'36
75	0'33	0'34
100	0'32	0'32
150	0'31	0'31
200	0'30	0'30
500	0'27	0'29
1000	0'25	0'25

Tabla 1: Caudales por tramo. Elaboración propia.

	Tramo	Caudal total (dm ³ /s)	Caudal total (dm ³ /s)	Coeficiente simultaneidad	Caudal punta (dm ³ /s)
Ramal I	E-D	0,15+0,3+0,2	0,65	0,6	0,39
	F-D	0,05	0,05	1	0,05
	D-C	0,65+0,05	0,70	0,55	0,385
Ramal II	R-Q	0,2	0,2	1	0,2
	S-Q	0,2	0,2	1	0,2
	Q-N	0,2+0,2	0,4	0,75	0,3
	P-Ñ	0,1+0,1+0,2	0,4	0,6	0,24
	O-Ñ	0,1	0,1	1	0,1
	Ñ-N	0,4+0,1	0,5	0,55	0,275
	N-L	0,5+0,4	0,9	0,50	0,45
	M-L	0,1+0,1	0,2	0,75	0,15
	L-H	0,9+0,2	1,1	0,48	0,528
	J-I	0,04+0,1+0,2	0,34	0,60	0,204
	K-I	0,1	0,1	1	0,1
	I-H	0,34+0,1	0,44	0,55	0,242
	H-G	1,1+0,44	1,54	0,4	0,616
	T-G	0,725	0,725	1	0,725
G-C	1,54+0,725	2,265	0,40	0,906	
TOTAL	C-B	2,265+0,7	2,965	0,40	1,186

6.1.2 Dimensionamiento de canalizaciones

La red de canalizaciones de la industria objeto deberá ser capaz de suministrar un caudal de agua de 2,965 l/s. Para tuberías metálicas la velocidad para la circulación del

agua por el interior de la tubería se fijará entre 0,50 y 2 m/s. En nuestro caso se fijará una velocidad de 2m/s para tuberías generales y 1 m/s para montantes y derivaciones, empleando el gráfico siguiente, se hallan los diámetros y las pérdidas de carga unitaria correspondientes.

Se van a utilizar tuberías de PE-X con muy buenas características aislantes y conductoras.

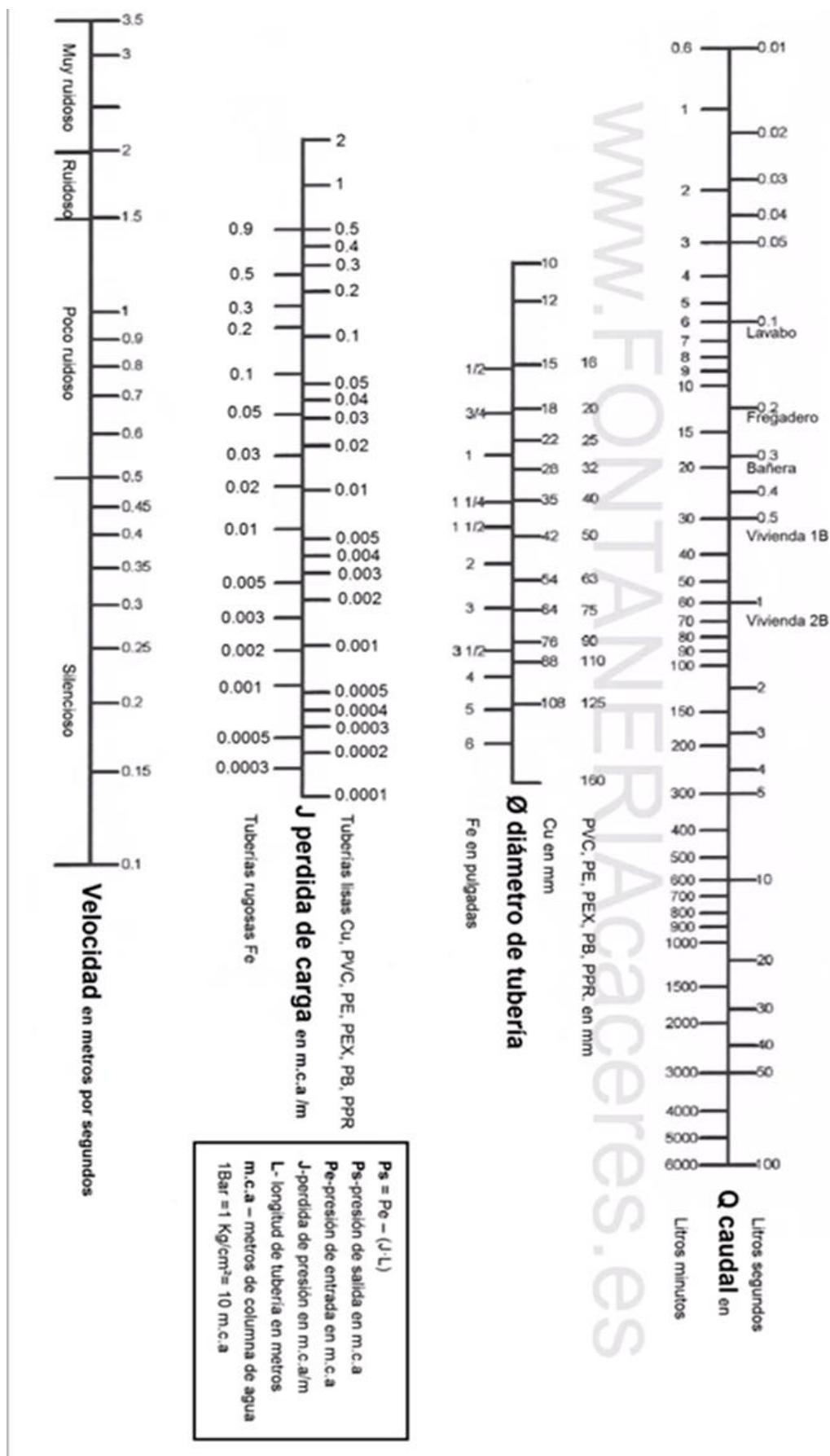


Tabla 2: Diámetros y pérdidas de carga. Elaboración propia.

	Tramo	Caudal punta (dm ³ /s)	Velocidad (m/s)	Diámetro tubería (mm)	Pérdida de carga (m.c.a/m)
Ramal I	E-D	0,39	1	25	0,06
	F-D	0,05	1	12	0,2
	D-C	0,385	2	20	0,3
Ramal II	R-Q	0,2	1	20	0,09
	S-Q	0,2	1	20	0,09
	Q-N	0,3	2	16	0,4
	P-Ñ	0,24	1	20	0,08
	O-Ñ	0,1	1	16	0,15
	Ñ-N	0,275	1	20	0,75
	N-L	0,45	2	20	0,3
	M-L	0,15	1	16	0,11
	L-H	0,528	2	20	0,28
	J-I	0,204	1	20	0,09
	K-I	0,1	1	16	0,15
	I-H	0,242	1	20	0,08
	H-G	0,616	2	20	0,22
	T-G	0,725	1	40	0,04
	G-C	0,906	2	25	0,2
TOTAL	C-B	1,186	2	32	0,15

Como indica el CTE, se determina la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación. En nuestro caso elegimos un 20 %, es decir la longitud deberá ser 1,2 veces más.

Tabla 3: Longitud de tramos. Elaboración propia.

	Tramo	Diámetro necesario (mm)	Longitud de tramo (m)	Longitud de tramo mayorada (m)	Pérdida de carga por tramo (m.c.a)
Ramal I	E-D	25	1	1,2	0,072
	F-D	12	3	3,6	0,72
	D-C	20	8	9,6	2,88
Ramal II	R-Q	20	9	10,8	0,972
	S-Q	20	2	2,4	0,216
	Q-N	16	0,5	0,6	0,24
	P-Ñ	20	6	7,2	0,576
	O-Ñ	16	2	2,4	0,36
	Ñ-N	20	0,2	0,24	0,18
	N-L	20	3,5	4,2	1,26
	M-L	16	3	3,6	0,396
	L-H	20	3,5	4,2	1,176
	J-I	20	6	7,2	0,648
	K-I	16	2	2,4	0,36
	I-H	20	0,2	0,24	0,019
	H-G	20	1	1,2	0,264
	T-G	40	1	1,2	0,048
G-C	25	1	1,2	0,24	
TOTAL	C-B	35	8	9,6	1,44

6.1.3 Comprobación de presión red agua fría

El DB-HS4 del CTE nos indica que la presión mínima para grifos comunes será de 100 kPa mientras que para fluxores y calentadores no debe ser nunca menor de 150 kPa.

Por tanto, la presión en los puntos de consumo debe ser mayor que la mínima necesaria para ambos casos. La presión en el punto de suministro de la acometida es de 10 atmósferas o 103,3 m.c.a. (metros de columna de agua), siendo la altura de suministro de 1 metro.

Para asegurarnos de que todo funciona correctamente se debe cumplir la siguiente ecuación:

$$P_{inicial} - J - H_{geométrica} > P_{min}$$

Tenemos que:

- $P_{min} = 150 \text{ kPa}$ (15,3 m.c.a)
- $P_{inicial} = 103,3 \text{ m.c.a}$
- La altura geométrica, H , es de 1 metro.
- La pérdida de carga unitaria, J , es de 3,672 m.c.a. para el ramal I y 8,395 m.c.a el ramal II

Por tanto:

Ramal I	$103,3 - 3,672 - 1 > 15,3$	$98,6 > 15,3$	Cumple
Ramal II	$103,3 - 8,395 - 1 > 15,3$	$93,9 > 15,3$	Cumple

Como se cumple la desigualdad se sabe que las tuberías están bien dimensionadas y no será necesario modificarlas o añadir un grupo de presión.

6.2 Red de ACS

6.2.1 Ramales y tramos

Una vez diseñada la red de agua fría, pasamos a la red ACS, que será la encargada de suministrar agua caliente a los aparatos que lo requieren.

Según la tabla de aparatos de la red ACS, y su situación, realizamos la distribución de las tuberías y accesorios necesarios. Tendremos dos ramales principales:

- Tramos de ramal I ACS

D'-B': abastecerá un fregadero no doméstico

C'-B: abastecerá el lavamanos de entrada a fábrica.

B'-A': llevará el caudal para los dos tramos anteriores.

- Tramos ramal II ACS

Ñ'-K': abastecerá un fregadero de uso doméstico del comedor

N'-L': abastecerá el lavabo femenino

M'-L': abastecerá una ducha

L'-K': llevará el caudal de N'-L' y M'-L'

K'-I': llevará el caudal de L'-K' y Ñ'-K'

J'-I': abastecerá el lavabo de minusválidos.

I'-E': llevará el caudal de K'-I' y J'-I'

G'-F': abastecerá el lavabo masculino.

H'-F': abastecerá una ducha

F'-E': llevará el caudal del lavabo y la ducha masculinos

E'-A': llevará el caudal de I'-E' y F'-E'.

A'-CALDERA: llevará todo el caudal necesario para el agua caliente de la industria.

Tabla 4: Red ACS. Caudales. Elaboración propia.

	Tramo	Caudal total (dm ³ /s)	Caudal total (dm ³ /s)	Coefficiente simultaneidad	Caudal punta (dm ³ /s)
Ramal I	D'-B'	0,2	0,2	1	0,2
	C'-B'	0,03	0,03	1	0,03
	B'-A'	0,2+0,03	0,23	0,75	0,172
Ramal II	Ñ'-K'	0,1	0,1	1	0,1
	N'-L'	0,065	0,065	1	0,065
	M'-L'	0,1	0,1	1	0,1
	L'-K'	0,065+0,1	0,165	0,75	0,124
	K'-I'	0,165+0,1	0,265	0,60	0,16
	J'-I'	0,065	0,065	1	0,065
	I'-E'	0,265+0,065	0,33	0,55	0,182
	G'-F'	0,065	0,065	1	0,065
	H'-F'	0,1	0,1	1	0,1
	F'-E'	0,065+0,1	0,165	0,75	0,124
	E'-A'	0,33+0,165	0,495	0,50	0,248
TOTAL	A'-CALD	0,23+0,495	0,725	0,48	0,35

6.2.2 Dimensionado de canalizaciones

La red de canalizaciones de la industria para ACS deberá ser capaz de suministrar un caudal de 0,725 l/s. Para tuberías metálicas la velocidad para la circulación del agua por el interior de la tubería se fijará entre 0,50 y 2 m/s. En nuestro caso se fijará una velocidad de 1 m/s para todas, menos 1,5m/s para B'-A', E'-A' y A'-caldera.

Empleando el ábaco utilizado anteriormente, se hallan los diámetros y las pérdidas de carga unitaria correspondientes.

Se van a utilizar tuberías de PEX, un material con muy buenas características aislantes y conductoras.

Tabla 5: Red ACS. Diámetros y pérdidas de carga.

	Tramo	Caudal punta (dm ³ /s)	Diámetro (mm)	Pérdida de carga (m.c.a/m)
Ramal I	D'-B'	0,2	20	0,08
	C'-B'	0,03	16	0,3
	B'-A'	0,172	16	0,3
Ramal II	Ñ'-K'	0,1	16	0,13
	N'-L'	0,065	16	0,18
	M'-L'	0,1	16	0,13
	L'-K'	0,124	16	0,11
	K'-I'	0,16	16	0,1

	J'-I'	0,065	16	0,18
	I'-E'	0,182	16	0,1
	G'-F'	0,065	16	0,18
	H'-F'	0,1	16	0,13
	F'-E'	0,124	16	0,11
	E'-A'	0,248	16	0,2
TOTAL	A'-CALD	0,35	20	0,18

Como indica el CTE, se determina la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación. En nuestro caso elegimos un 20 %

Tabla 6: Red ACS. Longitud de tramos.

	Tramo	Diámetro instalado (mm)	Longitud del tramo (m)	Longitud del tramo mayorada (m)	Pérdida de carga por tramo (m.c.a/m)
Ramal I	D'-B'	20	1	1,2	0,096
	C'-B'	16	3	3,6	1,08
	B'-A'	16	6	7,2	2,16
Ramal II	Ñ'-K'	16	3	3,6	0,468
	N'-L'	16	2	2,4	0,432
	M'-L'	16	4	4,8	0,624
	L'-K'	16	0,2	0,24	0,026
	K'-I'	16	3,5	4,2	0,42
	J'-I'	16	5,5	6,6	1,19
	I'-E'	16	3,5	4,2	0,42
	G'-F'	16	2	2,4	0,432
	H'-F'	16	4	4,8	0,624
	F'-E'	16	0,2	0,24	0,026
	E'-A'	16	2	2,4	0,48
TOTAL	A'-CALD	20	0,5	0,6	0,11

6.2.3 Comprobación de presión en ACS

La presión disponible en los puntos de consumo ha de ser siempre superior a la presión mínima necesaria. La presión del punto de suministro en la acometida es de 10 atmósferas, o lo que es lo mismo, 103,3 m.c.a.

A continuación se comprueba la presión en los puntos finales de cada tramo. En ambos casos se considera que la altura de suministro es 1 metro.

Ha de cumplirse la siguiente desigualdad:

$$P_{\text{inicial}} - J - H_{\text{geométrica}} > P_{\text{min}}$$

Tenemos que:

- $P_{\text{min}} = 150 \text{ kPa}$ (15,3 m.c.a)
- $P_{\text{inicial}} = 103,3 \text{ m.c.a}$
- La altura geométrica, H , es de 1 metro.
- La pérdida de carga unitaria, J , es de 3,336 m.c.a. para el ramal I y 5,249 m.c.a el ramal II

Por tanto:

Ramal I	$103,3 - 3,336 - 1 > 15,3$	$98,96 > 15,3$	Cumple
Ramal II	$103,3 - 5,249 - 1 > 15,3$	$97,05 > 15,3$	Cumple

Como se cumple la desigualdad se sabe que las tuberías están bien dimensionadas y no será necesario modificarlas o añadir un grupo de presión.

6.3 Dimensionado caldera ACS

Para conseguir el agua caliente sanitaria necesaria para la industria, se ha optado por una caldera de gasoil que calienta el agua.

Pasa por un serpentín calentando el agua que hay en el interior de un interacumulador de agua, el cual se nutre de la red de fontanería. Tomando un coeficiente de simultaneidad de 0,48 debido a que es poco probable que se den todas las necesidades de agua caliente a la vez, el consumo de agua caliente sanitario se estima en:

$$0,725 \text{ l/s} \times 0,48 = 0,348 \text{ l/s} = \mathbf{0,348 \text{ kg/s}}$$

$$Q = m \times \Delta t \times C_{\text{esp}}$$

$$Q = 0,348 \times (60-10) \times 4,18 = \mathbf{72,73 \text{ J/s}}$$

Siendo:

Q: potencia calorífica requerida para el ACS [J/s]

m: caudal a calentar [kg/s]

C_{esp} : Calor específico del agua [J/kg x °C]

Tomamos el valor de 0,725 l/s, que se obtiene del sumatorio de los caudales de aquellos aparatos que consumen agua caliente como lavabo, ducha y fregaderos de comedor y lavamanos, descritos en las tablas anteriores.

Tras realizar los cálculos para calentar el agua de uso sanitario se necesita una potencia de **0,072 KW**.

Por tanto, elegimos en el catálogo una caldera que sea capaz de suministrar dicha potencia, para la red ACS. La elegimos en el anejo V.IV Calefacción, ya que también se utilizará para la calefacción de la industria.

MEMORIA

Anejo V.II: Instalación de saneamiento

ÍNDICE ANEJO V.II

1. Introducción	1
2. Características de la evacuación	1
3. Diseño y dimensionado de la red de saneamiento	1
3.1 Red de evacuación de aguas residuales.....	1
3.1.1 Red de aguas industriales	2
3.1.2 Red de aguas fecales	4
3.2 Red de evacuación de aguas pluviales	6
3.2.1 Dimensiones de los canalones	7
3.2.2 Dimensiones de bajantes.....	8
3.2.3 Dimensiones de colectores.....	9
3.2.4 Dimensiones de arquetas	9
3.3 Colector mixto y arqueta de registro	10
4. Resumen red de saneamiento	10
4.1 Red aguas residuales	10
4.2 Red aguas pluviales	11
4.3 Red de aguas mixtas.....	11

1. Introducción

En este anejo se describirán las condiciones técnicas que deberá tener la instalación, en el ámbito de evacuación de aguas de la industria, así como su dimensionamiento.

Para ello, se ha realizado el diseño y cálculo de red saneamiento que permita la evacuación de aguas residuales, tanto de aguas industriales como de aguas fecales, así como las de origen pluvial.

Para el diseño y dimensionamiento de la red tomamos como base lo establecido en la sección 5 del Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5).

2. Características de la evacuación

Según el CTE DB-HS-Salubridad (HS5), tenemos que cumplir las siguientes condiciones, en el caso de nuestra industria:

- Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- Tenemos red de alcantarillado público

Antes de calcular las secciones necesarias, para nuestra industria:

- Existirán tres redes independientes para la eliminación de aguas.

Una para las pluviales, otra para las industriales y una para las fecales. Es decir, la red de saneamiento será de tipo separativo. Además las aguas pluviales y residuales se mezclarán antes de la única red de alcantarillado público, donde existirá un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de unas a otras y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

- Las aguas se evacuarán por medio de un colector unitario al no ser necesaria la depuración de aguas procedentes de la industria.
- El material de las tuberías será PVC, plástico.

3. Diseño y dimensionado de la red de saneamiento

3.1 Red de evacuación de aguas residuales

La red de aguas residuales, deberá evacuar tanto aguas industriales, como fecales, para ello contará con una serie de elementos esenciales:

- Cierres hidráulicos individuales: que serán sifones que se colocarán en cada uno de los aparatos.
- Derivación individual: conectan el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: conecta varias derivaciones individuales y las dirige hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales.

- Colector principal: conduce las aguas residuales hasta el colector mixto

3.1.1 Red de aguas industriales

La red de saneamiento de aguas industriales dispone de sumideros en las zonas en las cuales hay tomas de agua para limpieza. Zona de pesado y producción.

Recogerá también el agua del lavamanos de entrada a planta y fregadero de la zona de pesado.

Para el cálculo utilizaremos el concepto de “Unidades de Desagüe”. La Unidad de Desagüe (UD), equivale a un caudal que corresponde a la evacuación de 28 litros en 60 segundos, o lo que es lo mismo, 0,467 l/s.

a) Derivaciones individuales por aparato

Lo primero es conocer el número de unidades de desagüe que necesita cada aparato sanitario utilizado en la instalación. De este modo, se conocerán los diámetros mínimos correspondientes a los sifones y derivaciones individuales, cumpliendo así lo especificado en la tabla 4.1 del DB HS-5 del CTE.

Tabla 1: UD's por aparato HS5. (Fuente: DB HS-5 CTE)

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

En la tabla 2 presentada a continuación, se especifican los diámetros de sifón, así como las UD necesarias para cada equipo.

Tabla 2: Equipos y diámetros (Elaboración propia)

Equipo	Unidades	UD	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
Fregadero	1	3	40
Lavamanos	1	1	32
Sumidero	3	3	40
TOTAL		5	

b) Colectores horizontales

Tenemos los sifones y derivaciones individuales, ahora dimensionamos los colectores que recogen el agua residual de cada arqueta de registro.

Se tiene en cuenta que se van a instalar los colectores con una pendiente de 2%. Para ésta pendiente, y según el número de UD que se especifica en la tabla anterior, se elige el diámetro de los colectores.

Tabla 3: Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante (Fuente: HS-5 del CTE)

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 4: Diámetro colectores proyecto según UD (Elaboración propia)

Ramal	Tramo	Zona	UD	UD por tramo	Diámetro (mm)
I Indus	1-2	Sumidero envasado	1	1	32
	2-3	Sumidero producción	1	1+1=2	40
	3-4	Lavamanos	1	1	32
	4-5	Salida arqueta 1	-	2+1=3	50
	5-6	Sumidero pesado	1	3+1=4	50
	6-7	Fregadero	3	3	50
	7-8	Salida arqueta 2	-	4+3=7	63

c) Dimensionado de arquetas

De la tabla 7 -4.13., del DB-HS- 5 obtenemos las dimensiones mínimas necesarias (L “longitud” y A “Anchura”) de las arquetas en función del diámetro de colector de salida de estas.

Tabla 5: Dimensiones de las arquetas (Fuente: HS-5 del CTE)

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Teniendo en cuenta en nuestra instalación es de tamaño medio, y no tenemos demasiados aparatos, los diámetros de las derivaciones son pequeños, no llegando ninguno a 10cm.

Elegimos la arqueta más pequeña, 40 x 40 cm. En este ramal habrá 2 arquetas.

3.1.2 Red de aguas fecales

Teniendo el diseño de la red de aguas residuales, calculamos la red de aguas fecales, estas se denominan a las procedentes de urinarios, inodoros y duchas.

- a) Derivaciones individuales de aguas fecales

El método es similar al de las aguas residuales, para ello, con ayuda de la tabla del DB HS-5 del CTE, conocemos el número de unidades de desagüe (UD) de los aparatos.

Tendremos 1 urinario, 4 inodoros y 2 duchas.

Tabla 6: UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios (Fuente: HS-5 / CTE)

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Tabla 7: UD Aguas fecales y diámetros en proyecto (Elaboración propia)

Zona	Equipo	Unidades	UD	UD total	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
Comedor	Fregadero	1	3	3	40
Aseo masculino	Lavabo	1	1	1	32
	Urinario suspendido	1	1	1	40
	Inodoro con cisterna	1	4	4	100
	Ducha	1	2	2	40
Aseo femenino	Lavabo	1	1	1	32
	Inodoro con cisterna	2	4	8	100
	Ducha	1	2	2	40
Aseo minusválidos	Lavabo	1	1	1	32
	Inodoro con cisterna	1	4	4	100
TOTAL				27	

b) Colectores horizontales de aguas fecales

Tras el dimensionado de sifones y derivaciones individuales, es momento de dimensionar los colectores que recogen el agua fecal de cada arqueta de registro.

Se tiene en cuenta que se van a instalar los colectores con una pendiente de 2%. Para ésta pendiente, y según el número de UD que se especifica en la tabla presentada a continuación, así será el diámetro de los colectores.

Tabla 8: Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajantes (Fuente: HS-5 / CTE)

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 9: Diámetro colectores horizontales (Elaboración propia)

Ramal	Tramo	Zona	UD	UD por tramo	Diámetro (mm)
II Fecales	A-B	Lavabo femenino	1	3	50
	B-C	Fregadero comedor	3	3+1	50
	C-D	Salida arqueta 3	-	4	50
	D-E	Inodoro minusválidos	4	4	100*
	E-F	Inodoros y urinario	13	13+4=17	100*
	F-G	Lavabo minusválidos	1	1	50
	G-H	Lavabo masculino	1	1	50
	H-I	Lavabos	2	3+3	50
	I-J	Ducha femenino	2	2	50
	J-K	Ducha masculino	2	2	50
	K-L	Baños	-	4+13+4+2=23	100*
	L-M	Salida arqueta 4	-	23+4=27	100*

*El diámetro por unidades sería menor, pero según la tabla, nos dice que para los inodoros el diámetro mínimo debe ser 100mm.

c) Arquetas para aguas fecales

De la tabla 7 -4.13., del DB-HS- 5 obtendremos las dimensiones mínimas necesarias (L “longitud” y A “Anchura”) de las arquetas en función del diámetro de colector de salida de estas.

Tabla 10: Dimensiones de las arquetas (Fuente: HS-5 / CTE)

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Para este segundo ramal, vamos a utilizar arquetas de 40x40, ya que el diámetro del colector de salida es 100mm. Habrá 2 arquetas.

3.2 Red de evacuación de aguas pluviales

Del interior de la industria, salen aguas residuales, por su diseñada red de evacuación, para el agua de lluvia también tenemos que diseñar una red para canalizar el agua.

Esta agua, procede del tejado a dos aguas de la nave, que caerá en los canalones, estos con su inclinación, desaguarán en las bajantes verticales, y estas en arquetas de pie de bajante, en caso de llevar el agua a la red pública, mediante colectores llevarán el agua al colector principal.

En nuestro proyecto, la nave será de 28m x 16 metros, es decir 448m². Por ello, nuestro tejado a dos aguas, tiene 448 metros de planta, es decir, 224 metros por cada caída.

Debemos instalar canalones a lo largo del tejado, en los dos laterales dónde termina la caída, en el alero, es decir, 28 metros a cada lado.

Los canalones, bajantes y tuberías serán de PVC.

El primer paso es calcular el número de sumideros en función de la superficie del tejado, para ello, nos fijamos en la siguiente tabla 4.6 del HS-5.

Tabla 11: Número de sumideros en función de la superficie de cubierta (Fuente: HS-5 / CTE)

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

Tenemos que para 448 m², el número de sumideros será de 4 en total de la nave.

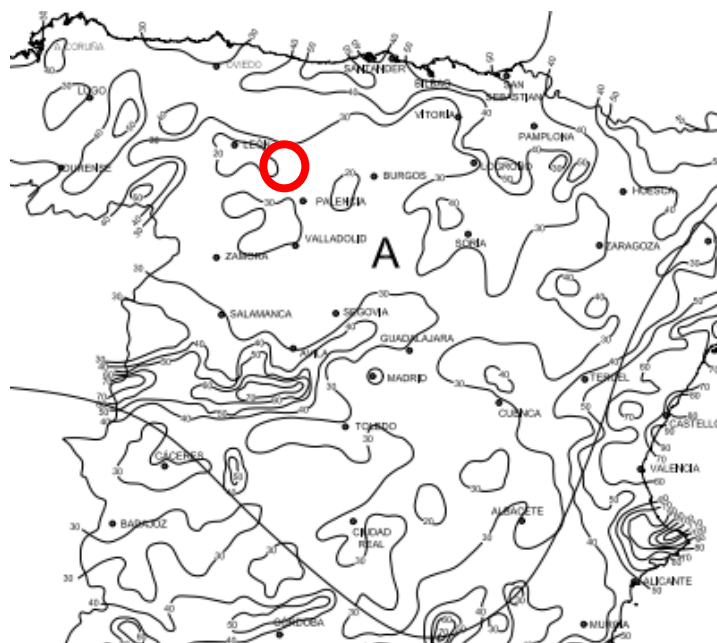
Al ser a dos aguas, pondremos 2 sumideros por cada lado, repartidos en 28 metros, cada sumidero recogerá el agua de 14 metros de ancho de tejado, que teniendo 8 metros de caída, abarcarán el agua de 112m² de tejado cada uno.

3.2.1 Dimensiones de los canalones

Para el cálculo del diámetro de la red de evacuación de aguas pluviales tenemos en cuenta la superficie de cubierta, 448m², que es la proyectada en horizontal, que se va a evacuar en el tramo de estudio y la zona pluviométrica en la que se ubica la industria.

En el Anexo B del HS-5, se puede observar un mapa de isoyetas y zonas pluviométricas, con el que se puede establecer la zona de estudio del proyecto.

Imagen 1: Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas (Fuente: Anexo B del HS-5 del CTE)



Analizando el plano, podemos ver que la zona de Fresno el Viejo, se encuentra dentro de la zona A, isoyeta 30, por tanto para dicha zona, se establece una intensidad pluviométrica de 90 mm/h según la tabla del anexo B, que vemos a continuación.

Tabla 12: Intensidad pluviométrica i (mm/h). (Fuente: Anexo B del HS-5 del CTE)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Teniendo en cuenta que tenemos 4 bajantes, cada uno recogerá el agua de dos canalones, es decir, tendremos 8 canalones.

Con la superficie proyectada 7 metros x 8 metros, tendremos que cada canalón recoge el agua de 56m², con un factor de intensidad de 0,9, al ser la intensidad pluviométrica <90, tendremos una superficie de proyección horizontal de 50,4m².

Una vez obtenido este dato, con la siguiente tabla, obtenemos el diámetro del canalón que necesitamos.

Tabla 13: Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (Fuente: HS-5 del CTE)

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para una pendiente de 1%, no existe un valor nominal para nuestro dato, por ello al estar en el rango de 45-80m², cogeremos el mayor de los valores, es decir el canalón para 80m², que será de 125mm.

3.2.2 Dimensiones de bajantes

Una vez que tenemos el diámetro del canalón, calculamos el de las bajantes, que es dónde llegará el agua recogida por estos.

Cada bajante, cubre una superficie proyectada de dos canalones, cuya área proyectada será 112m², cómo en el caso anterior debemos corregirla, por tanto será de 100,8m².

Tabla 14: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (Fuente: HS-5 del CTE)

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Para dicha superficie, el diámetro de la bajante será de 63mm.

3.2.3 Dimensiones de colectores

La red de colectores se dispone siguiendo el perímetro de la edificación bajo el nivel del suelo y será la encargada de conducir el agua de lluvia procedente de las bajantes, hacia un colector principal. Los tramos de colector que unen las arquetas serán de PVC y se calculan a sección llena en régimen permanente.

Tabla 15: Diámetro de los colectores de aguas pluviales (Fuente: HS-5 / CTE)

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

El diámetro de cada uno de los colectores de aguas pluviales se obtiene a través de la tabla anterior en función de su pendiente, en nuestro caso el 1% y de la superficie a la que sirve, 403m² superficie corregida.

Por tanto el diámetro de los colectores será el mismo para todos, siendo este de 160mm.

3.2.4 Dimensiones de arquetas

En la red de colectores secundarios de aguas pluviales existen 6 arquetas, 4 de ellas reciben el agua de las correspondientes bajantes y las dos restantes, de homogenización y mixta, sirven de paso y cambio de dirección. De la tabla siguiente del DB-HS- 5 obtendremos las dimensiones mínimas necesarias (L “longitud” y A “Anchura”) de las arquetas en función del diámetro de colector de salida de estas.

Tabla 16: Dimensiones de las arquetas (Fuente: HS-5 del CTE)

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Siendo el diámetro de los colectores 160mm, elegimos las arquetas de 60x60cm, ya que una medida inferior podría causar problemas en la evacuación.

Una vez diseñada la red de aguas pluviales y las redes de aguas residuales, debemos unir ambas, para su evacuación a la red de alcantarillado pública.

Para ello, las aguas pluviales de una mitad de la nave desembocarán en una arqueta de homogenización de 60x60 junto con las aguas industriales.

Y el agua de lluvia de la otra mitad de la nave, junto con las aguas fecales llegará a una arqueta sifónica mixta dónde se juntará con las aguas industriales y el resto de pluviales.

3.3 Colector mixto y arqueta de registro

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se transforman las UD correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se suman a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro del colector se obtiene en la tabla siguiente del DB-HS.

Tabla 17: Diámetro de los colectores (Fuente: HS-5 del CTE)

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Siguiendo las indicaciones, tenemos:

- Para un número de UD menor o igual a 250, la superficie equivalente es de 90 m²

Por tanto, tenemos que, aplicando el factor de corrección correspondiente al régimen pluviométrico, se obtiene una superficie de 81 m².

Sumamos $81\text{m}^2 + 448 \cdot 0,9 = 484 \text{ m}^2$

Buscamos en la tabla, para una pendiente de colector de 2%, se instalará, un colector mixto de 160 mm y una arqueta mixta de 60 x 60mm.

4. Resumen red de saneamiento

4.1 Red aguas residuales

	Derivaciones individuales	Diámetro (mm)
Ramal I	Sumidero envasado	32
	Sumidero producción	40
	Lavamanos	32
	Sumidero pesado	50
	Fregadero pesado	50
Ramal II	Lavabos	50
	Fregadero comedor	50
	Inodoro cisterna	100
	Urinario cisterna	40
	Duchas	50
Colectores, pendiente (2%)		
Ramal I	Tramo	Diámetro (mm)
	1-2	32
	2-3	40
	3-4	32
	4-5	50

	5-6	50
	6-7	50
	7-8	63
Ramal II	A-B	50
	B-C	50
	C-D	50
	D-E	100*
	E-F	100*
	F-G	50
	G-H	50
	H-I	50
	I-J	50
	J-K	50
	K-L	100*
L-M	100*	
ARQUETAS		
Ramal I	1	40 x 40
	2	40 x 40
Ramal II	3	40 x 40
	4	40 x 40

4.2 Red aguas pluviales

Canalones (Pte=1%)	
8 canalones	125mm
Bajantes	
4 bajantes	63mm
Colectores (Pte= 1%)	
Colectores	160mm
Arquetas	
Arquetas	60 x 60

4.3 Red de aguas mixtas

Colectores (Pte= 2%)	
1 colector mixto	160mm
Arquetas	
1 arqueta mixta	60 x 60

MEMORIA

Anejo V.III: Instalación de electricidad

ÍNDICE ANEJO V.III

1.	Introducción	1
2.	Características de la instalación eléctrica	1
3.	Cálculo del alumbrado	1
3.1	Alumbrado de trabajo interior.....	1
3.1.1	Niveles de iluminación (E)	1
3.1.2	Cálculo de instalación.....	2
3.2	Alumbrado de emergencia.....	7
3.3	Alumbrado exterior	7
4.	Necesidades de fuerza	8
5.	Dimensionado de la red eléctrica.....	8
6.	Líneas de distribución.....	14
6.1	Necesidades totales	14
6.2	Potencia contratada.....	14
6.3	Cuadro general. Líneas de distribución.....	14
7.	Acometida.....	14
8.	Toma a tierra	15
9.	Sistemas de protección baja tensión.....	15
9.1	Protección contra sobrecargas	15
9.2	Protección contra sobretensiones.....	16
9.3	Protección contra contactos directos	17
9.4	Protección contra contactos indirectos.....	17

1. Introducción

En este anejo se va a calcular y dimensionar la instalación eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de alumbrado y fuerza de la industria.

En la ejecución de la instalación, se ha seguido la normativa vigente relativa a las instalaciones eléctricas (Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT), además, de tener en cuenta las distintas Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

Teniendo en cuenta la siguiente normativa y documentación:

- Reglamento sobre verificaciones Eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Real Decreto 2267/2004, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Normas UNE.
- Recomendaciones de la empresa suministradora de energía.

2. Características de la instalación eléctrica

Para seguir un proceso lógico, detallamos en primer lugar las partes de las que se compone una instalación eléctrica, para posteriormente evaluarlas y analizarlas:

- Acometida de la red de distribución general: se encarga del suministro de energía hasta el cuadro general de protección y medida
- Cuadro general de protección y medida (CGPM): aloja los elementos de protección de la línea general estará situado en la valla perimetral.
- Cuadro general de distribución (CGD) o cuadro general de mando y protección: Distribuye y protege las instalaciones interiores. Posee un interruptor de control de potencia que protege la línea de suministro general, un interruptor diferencial que protege los contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.
- Cuadros secundarios: en el que se encuentran los dispositivos de mando y protección de cada uno de los circuitos.
- Toma a tierra

3. Cálculo del alumbrado

3.1 Alumbrado de trabajo interior

3.1.1 Niveles de iluminación (E)

Según la zona de la industria dónde nos encontremos, necesitaremos mayor o menor cantidad de luz, según la actividad a desarrollar en ella, por eso, debemos saber que nivel de iluminación queremos o necesitamos, para ello, buscando en diferentes páginas de referencia, establecemos los siguientes niveles:

Tabla 1: Nivel de iluminancia media.

Zona	E (Lx)
Oficinas	500
Sala caldera	150
Baño masculino	150
Baño femenino	150
Baño minusválidos	150
Comedor	300
Pasillo	150
Hall	300
Almacén materias primas	150
Almacén material auxiliar	150
Zona pesado	300
Zona producción	300
Hornos	300
Envasado	300
Producto terminado	300
Muelle expedición	100
Muelle recepción	100

3.1.2 Cálculo de instalación

Para la determinación del número de luminarias necesarias en cada zona de la nave es necesario conocer el flujo total de la instalación que se calcula con la siguiente fórmula:

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m}$$

Dónde:

- Φ_t = flujo luminoso a instalar (número de luminarias por el flujo de cada una)
- E_m = nivel de iluminación medio en Lux
- S = superficie a iluminar en m²
- C_u = coeficiente de utilización (tabulado), depende del tipo de lámparas y pantalla, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local (dimensiones y altura del local y altura de los puntos de luz)
- C_m = coeficiente de mantenimiento. Es el cociente que indica el grado de conservación de una luminaria. El coeficiente de mantenimiento de 0,8 ya que consideramos que es una situación de mantenimiento limpio.

Para la obtención del coeficiente de utilización primero debemos determinar el índice local. Lo haremos mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{L * A}{H * (L + A)}$$

Dónde:

L: longitud de la zona

A: ancho del espacio

H: altura entre el plano de trabajo y las luminarias

H': altura del local

d: altura del plano de trabajo al techo

d': altura entre el techo y las luminarias



- Cálculo índice local k:

Tabla 2: Cálculo del índice de local (K)

Zona	h (m)	h' (m)	d' (m)	L (m)	A (m)	k
Oficinas	2,15	3	0	5	6	1,27
Sala caldera	2,15	3	0	2	6	0,70
Baño masculino	2,15	3	0	2	6	0,70
Baño femenino	2,15	3	0	2	6	0,70
Baño minusválidos	2,15	3	0	3	2	0,56
Comedor	2,15	3	0	3	6	0,93
Pasillo	2,15	3	0	14	1,2	0,51
Hall	2,15	3	0	3	4	0,80
Almacén materias primas	2,95	5	1,2	8	6	1,16
Almacén material auxiliar	2,95	5	1,2	5	4	0,75
Zona pesado	2,95	5	1,2	5	2,80	0,61
Zona producción	2,95	5	1,2	12	4,8	1,16
Hornos	2,95	5	1,2	6	10	1,27
Envasado	2,95	5	1,2	7	7	1,19
Muelle expedición	2,95	5	1,2	4	4	0,68
Muelle recepción	2,95	5	1,2	4	4	0,68

- Determinación del coeficiente de utilización

Para conocer el flujo luminoso total, necesitamos el coeficiente de utilización, que se calcula a partir del índice local k, anterior.

El coeficiente de utilización (C_u), depende además del índice local, del tipo de luminaria y del factor de reflexión de techo y paredes.

En toda la nave, en la zona productiva, se utilizarán luminarias led de campana, de 90° suspendidas, mientras que, para el resto de estancias, hall, oficinas, comedor, baños..., se utilizarán paneles led cuadrados o rectangulares con posibilidad de modificar la intensidad y la temperatura de la luz.

Hay que tener en cuenta que los techos de los almacenes y zona de procesado, será la propia cubierta, sin embargo, en el resto de estancias, se utilizan falsos techos.

La reflexión se ha tomado de 0,5 para todos los casos en las paredes, ya que serán blancas. En el caso de los techos, será de 0,7 para el caso de falsos techos, y de 0,5 para los de cubierta. Los primeros, se considera que son techos blancos o muy claros, y los segundos se consideran claros.

En la siguiente tabla encontramos el coeficiente de utilización para luminarias led.

Tabla 3: Factor de utilización de luminaria campana led industrial suspendida y panel led.

Tecnología	Lúmenes/W	Factor de Utilización	Factor de Mantenimiento
LED	125*	0,98	0,96

- Cálculo de flujo luminoso total

Con el coeficiente de utilización, obtenemos el flujo luminoso necesario.

Tabla 4: Cálculo del flujo luminoso total.

ZONA	Coef. reflexion techo	Coef. reflexion paredes	k	E (Lx)	S (m ²)	Flujo unitario	Flujo manten	Flujo total necesario (lm)
Oficinas	0,70	0,5	1,27	500	30	0,98	0,8	19.133
Sala caldera	0,70	"	0,70	150	12	0,98	0,8	2.296
Baño masculino	0,70	"	0,70	150	16,5	0,98	0,8	3.157
Baño femenino	0,70	"	0,70	150	16,5	0,98	0,8	3.157
Baño minusválidos	0,70	"	0,56	150	6	0,98	0,8	1.148
Comedor	0,70	"	0,93	300	18	0,98	0,8	6.888
Pasillo	0,70	"	0,51	150	16,8	0,98	0,8	3.214
Hall	0,70	"	0,80	300	12	0,98	0,8	4.592
Almacén materias primas	0,50	"	1,16	150	48	0,98	0,8	9.184
Almacén material auxiliar	0,50	"	0,75	150	20	0,98	0,8	3.827
Zona pesado	0,50	"	0,61	300	14	0,98	0,8	5.357
Zona producción	0,50	"	1,16	300	57,6	0,98	0,8	22.041
Hornos	0,50	"	1,27	300	60	0,98	0,8	22.959
Envasado	0,50	"	1,19	300	49	0,98	0,8	18.750
Muelle expedición	0,50	"	0,68	100	16	0,98	0,8	2.041
Muelle recepción	0,50	"	0,68	100	16	0,98	0,8	2.041

- Cálculo del número de luminarias

Para ello, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

Dónde:

- NL: número de luminarias
- Φ_T : Flujo luminoso total
- Φ_L : Flujo luminoso de la luminaria
- n: número de lámparas por luminaria (despreciado)

Para el cálculo tenemos en cuenta las luminarias elegidas.

Se trata de los siguientes tipos:

- Campana LED redonda suspendida.

Para la zona de producción, almacenes y muelles. Con las características siguientes:

- Flujo luminoso: 19120 lm
- Potencia conectada 150 W
- Rendimiento luminoso de la luminaria 127 lm/W.
- Color de luz color blanco neutro
- Temperatura 4000 K

- Panel led rectangular. Oficinas, baños, hall, pasillos, comedor.

- Flujo luminoso de la luminaria 3460 lm
- Potencia conectada 40 W
- Rendimiento luminoso de la luminaria 87 lm/W.
- Color de luz variable.
- Temperatura variable.

Este cálculo se detalla en la tabla siguiente, donde la cantidad de luminarias ha sido redondeada.

Tabla 5: Luminarias y potencia necesaria (Elaboración propia)

ZONA	Flujo necesario	Flujo de luminaria	Nº luminarias	P luminaria (W)	P total necesaria (W)
Oficinas	19.133	3460	5	40	200
Sala caldera	2.296	3460	1	40	40
Baño masculino	3.157	3460	1	40	40
Baño femenino	3.157	3460	1	40	40
Baño minusválidos	1.148	3460	1	40	40
Comedor	6.888	3460	2	40	80
Pasillo	3.214	3460	1	40	40
Hall	4.592	3460	1	40	40
Almacén materias primas	9.184	19120	1	150	150
Almacén material auxiliar	3.827	19120	1	150	150
Zona pesado	5.357	19120	1	150	150
Zona producción	22.041	19120	1	150	150
Hornos	22.959	19120	1	150	150
Envasado	18.750	19120	1	150	150
Muelle expedición	2.041	19120	1	150	150
Muelle recepción	2.041	19120	1	150	150

La potencia total consumida por la iluminación interior de la nave es de 1720W – 2KW.

3.2 Alumbrado de emergencia

Las luces de emergencia, tienen las siguientes características:

- Flujo luminoso de 100 lm en modo permanente.
- Alimentación 230 V +- 10%
- Baterías de Ni-Cd o Ni-MH según modelos.
- 1 led verde de testigo de carga en modelos estándar.
- 1 led verde y ámbar en modelos Autotest y LVS2
- Fabricadas según normas de obligado cumplimiento: UNE-EN 60598-2-22
- Producto certificado por AENOR con marca N

La ubicación y el número de luminarias viene definido por el RD 485/1997, que regula el lugar de emplazamiento de las mismas, debe permitir la visión de al menos una luminaria desde cualquier punto del sector de incendio. La situación de estas luces es específica ya que debe marcar el posible recorrido de evacuación en caso de emergencia ya sea por incendio o por otra circunstancia. Por lo tanto, se sitúan en las puertas de las diferentes salas y pasillos.

3.3 Alumbrado exterior

Alrededor de la nave, dispondremos de varias luminarias led de exterior para alumbrar todo el perímetro en lo posible.

El nivel de iluminación aconsejable es de 60 lux.

- Características de la luminaria a instalar:

- Potencia: 50 W
- Flujo luminoso: 4.840 lm
- Temperatura color 2700K
- Ángulo de luz 120°

Estos proyectores se disponen sobre las fachadas de la industria a una altura de 4,00 m. El coeficiente de utilización estimado es de 0,98 y el factor de mantenimiento es de 0,96.

Para determinar la separación entre los puntos de luz se utiliza la fórmula

$$L = (s \times C_U \times F_m) / (E_m \times a)$$

Dónde:

L: separación de los puntos de luz

S: flujo luminoso por punto de luz (5.500 lm)

F_m: factor de mantenimiento (0,96)

C_U: coeficiente de utilización (0,98)

E_m: nivel medio de iluminación previsto (40 lux)

a: achura libre delante de la industria a iluminar (4 m)

$$L = (5.500 \times 0,98 \times 0,96) / (40 \times 4) = 28,5 \text{ m}$$

Se colocarán 4 puntos de luz, dos en el lateral de muelles, uno en el lateral opuesto y uno en la entrada a la industria, para lo que se necesita una potencia total de 200 W.

4. Necesidades de fuerza

Para desarrollar el trabajo en la nave, necesitamos cierta potencia para abastecer a los equipos y máquinas de trabajo, para ello debemos saber el consumo de cada máquina a instalar, que serían los siguientes:

Tabla 6: Necesidades de fuerza por zona (elaboración propia)

Máquina	Potencia (KW)	Tensión (V)
Pesado 2TCM	3	230
Amasadora	10,8	380
Divisora	4,6	380
Reposo	2,1	380
Formadora	0,9	380
Fermentación	14	380
Horno 2	24	380
Cámara frigorífica	9	380
Oficinas 10TCM	15	230
Aseo M 2TCM	3	230
Aseo F 2TCM	3	230
Aseo Minusválidos 1TCM	1,5	230
Sala caldera 2TCM	3	230
Comedor 4TCM	6	230
Hall 6TCM	9	230

5. Dimensionado de la red eléctrica

Para el cálculo de la intensidad y caída de tensión, tenemos unas fórmulas, que serán expuestas a continuación, y que dará lugar a poder estimar la sección del conductor más adecuada. Todos los cables serán de cobre aislado. Además, los cables del alumbrado, irán protegidos en tubos aislantes flexibles.

- Trifásica

Para conocer el dato de la intensidad de cada máquina, dividiremos la potencia dada entre el voltaje, que al ser corriente alterna trifásica tendrá un valor de 380 V.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \text{Cos}\varphi}$$

Donde:

P: potencia (W)

U: tensión (V)

Cos φ : factor de potencia (0,8)

En este caso el factor de potencia se considera 0,8, y las variables son las mismas que en el caso del cálculo de intensidad para luminarias.

- Monofásica

Para conocer el valor de las intensidades, dividiremos el valor de la potencia entre el voltaje, que al ser corriente alterna monofásica tendrá un valor de 230 V.

$$I = \frac{P}{U * \text{Cos } \varphi}$$

Donde:

P: potencia (W)

U: tensión (V)

Cos φ: factor de potencia (0,95)

Una vez tenemos las intensidades, determinamos las secciones de los cables, según las intensidades máximas admisibles y el tipo de montaje de los conductores, que en este caso serán conductores aislados en tubos en montaje superficial, de la tabla que se presenta a continuación.

Son por tanto del tipo B, y el aislante escogido es el PVC para todos los casos.

Tabla 7: Intensidades máximas admisibles (A) al aire 40°C. Fuente: ITC BT 19

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes	3x		2x		3x		2x					
			PVC	PVC	XLPE o EPR	XLPE o EPR	XLPE o EPR	XLPE o EPR						
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR								
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR				
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR					
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre. Distancia a la pared no inferior a 0,3D						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo. Distancia a la pared no inferior a D							3x PVC			3x XLPE o EPR		
G		Cables unipolares separados mínimo D									3x PVC		3x XLPE o EPR	
		mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-	-	
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-	-	
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-	-	
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-	-	
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-	-	
	16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-	-	
	25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166	-	
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206	-	
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250	-	
	70				149	160	171	188	202	224	244	321	-	
	95				180	194	207	230	245	271	296	391	-	
	120				208	225	240	267	284	314	348	455	-	
	150				236	260	278	310	338	363	404	525	-	
	185				268	297	317	354	386	415	464	601	-	
	240				315	350	374	419	455	490	552	711	-	
300				360	404	423	484	524	565	640	821	-		

Tras el cálculo de la intensidad se aplican distintos factores de corrección a la intensidad, debido a desviaciones respecto a unas condiciones estándar.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Si alimentan a varios motores estarán dimensionados para una intensidad que sea suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de todos los demás si el arranque es independiente; en caso de arranque simultáneo, se multiplicará por 1,25 la potencia de todos los motores que arranquen juntos (según la Instrucción ITC BT 22)

Conocida la intensidad y considerando las condiciones de densidad de corriente máxima admisible según la Instrucción ITC BT 17, se busca en las tablas correspondientes, la sección mínima necesaria para que los conductores trabajen en condiciones adecuadas.

A continuación se calcula la caída de tensión mediante las siguientes expresiones:

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{Y \cdot S \cdot U} \quad \text{En líneas monofásicas}$$

$$e = \frac{\sqrt{3} \cdot P \cdot L}{Y \cdot S \cdot U} \quad \text{En líneas trifásicas}$$

Donde:

e: Caída de tensión en V, desde el principio al final de la línea

Y: Conductividad a 20°C del cobre YCu20= 58m/ (Ω –mm²)

L: Longitud de líneas en metros

U: tensión en voltios 230/380 V

S: sección de los conductores en mm²

P: Potencia que se transforma en Watios.

Según la Instrucción ITC BT 17, la caída de tensión máxima autorizada entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es del 3 % de la tensión nominal en el origen para circuitos de alumbrado y del 5 % para los circuitos de fuerza y resto de usos.

Tabla 8: Caída de tensión admisible por circuito

Tipo de circuito	Caída de tensión (%)	Tensión max admisible	Voltios
Alumbrado	3	230 x 0,03	6,9
Corriente monofásica	5	230 x 0,05	11,5
Trifásica, fuerza	5	380 x 0,05	19

a. Cuadros de alumbrado

La industria dispondrá de tres cuadros de alumbrado dos para la iluminación interior y uno para la iluminación exterior:

- El cuadro de alumbrado N°1 (CSDA - 1): Se ubicará en la pared del almacén de materias primas en la cara de producción y se encargará de dar luz a la zona de procesado.
- El cuadro de alumbrado N°2 (CSDA - 2): Se ubicará en la pared de la sala de caldera y se encargará de dar servicio a la zona auxiliar, hall, oficinas, comedor, baños...
- El cuadro de alumbrado N° 3 (CSDA- 3): estará junto con el cuadro n°2 y se encargará de dar suministro para la iluminación perimetral exterior.

Tabla 9: Cuadros secundarios alumbrado.

Cuadro	Circuito	Zona	Uds	Pot. Unitaria (W)	Pot. Total (W)	Tensión Nominal (V)	Cos	Factor	I (A)
CSDA 1	C1.1	Almacén mat primas	1	187	187	230	0,95	1	0,856
	C1.2	Almacén mat auxiliar	1	187	187	230	0,95	1	0,856
	C1.3	Zona pesado	1	187	187	230	0,95	1	0,856
	C1.4	Zona producción	2	187	374	230	0,95	1	1,71
	C1.5	Hornos	1	187	187	230	0,95	1	0,856
	C1.6	Envasado	1	187	187	230	0,95	1	0,856
	C1.7	Muelle expedición	1	187	187	230	0,95	1	0,856
	C1.8	Muelle recepción	1	187	187	230	0,95	1	0,856
CSDA 2	C2.1	Oficinas	4	48	192	230	0,95	1	0,879
	C2.2	Sala caldera	1	48	48	230	0,95	1	0,220
	C2.3	Baño masculino	1	48	48	230	0,95	1	0,220
	C2.4	Baño femenino	1	48	48	230	0,95	1	0,220
	C2.5	Baño minusválidos	1	48	48	230	0,95	1	0,220
	C2.6	Comedor	2	48	96	230	0,95	1	0,439
	C2.7	Pasillo	1	48	48	230	0,95	1	0,220
	C2.8	Hall	1	48	48	230	0,95	1	0,220
CSDA 3	C3.1	Exterior	4	50	200	230	0,95	1	0,915

Tabla 10: Cuadros secundarios de alumbrado. Caída tensión.

Cuadro	Circuito	Zona	Intensidad (A)	L (m)	S (mm ²)	e (V)	e max (V)
CSDA 1	C1.1	Almacén mat primas	0,86	7	1,5	0,131	6,9
	C1.2	Almacén mat auxiliar	0,86	7	1,5	0,131	6,9
	C1.3	Zona pesado	0,86	4	1,5	0,075	6,9
	C1.4	Zona producción	1,71	12	1,5	0,449	6,9
	C1.5	Hornos y ferm	0,86	32	1,5	0,598	6,9
	C1.6	Envasado	0,86	17	1,5	0,318	6,9
	C1.7	Muelle expedición	0,86	13	1,5	0,243	6,9
	C1.8	Muelle recepción	0,86	4	1,5	0,075	6,9
CSDA 2	C2.1	Oficinas	0,88	3	1,5	0,058	6,9
	C2.2	Sala caldera	0,22	2	1,5	0,010	6,9
	C2.3	Baño masculino	0,22	6	1,5	0,029	6,9
	C2.4	Baño femenino	0,22	9	1,5	0,043	6,9
	C2.5	Baño minusválidos	0,22	7	1,5	0,034	6,9
	C2.6	Comedor	0,44	11	1,5	0,106	6,9
	C2.7	Pasillo	0,22	6	1,5	0,029	6,9
	C2.8	Hall	0,22	5	1,5	0,024	6,9
CSDA 3	C3.1	Exterior	0,92	51	1,5	1,019	6,9

b. Cuadros de fuerza

La industria contará con dos cuadros de fuerza:

- Cuadro de fuerza nº1 (CSDF1): Se ubicará en la pared de almacén de materias primas y se encargará de dar servicio a toda la maquinaria y a las tomas de corriente monofásica de la zona de pesado.

- Cuadro de fuerza nº 2 (CSDF2): Se ubicará en la pared de la sala de caldera y se encargará de dar servicio a la zona de no producción.

Tabla 11: Cuadros secundarios de fuerza

Cuadro	Circuito	Zona	Potencia total (W)	Tensión (V)	cos	Factor	I (A)
CSDF1	C1.1	Amasadora	10800	380	0,8	1,25	20,51
	C1.2	Divisora	4600	380	0,8	1,25	8,74
	C1.3	Reposo	2100	380	0,8	1,25	3,99
	C1.4	Formadora	900	380	0,8	1,25	1,71
	C1.5	Fermentación	14000	380	0,8	1,25	26,59
	C1.6	Horno 2	24000	380	0,8	1,25	45,58
	C1.7	Cámara frigorífica	9000	380	0,8	1,25	17,09
	C1.8	Pesado 2TCM	3000	230	1	1	7,53
CSDF2	C2.1	Oficinas 10TCM	15000	230	1	1	37,65
	C2.2	Aseo M 2TCM	3000	230	1	1	7,53
	C2.3	Aseo F 2TCM	3000	230	1	1	7,53
	C2.4	Aseo Minusválidos 1TCM	1500	230	1	1	3,77
	C2.5	Sala caldera 2TCM	3000	230	1	1	7,53
	C2.6	Comedor 4TCM	6000	230	1	1	15,06
	C2.7	Hall 6TCM	9000	230	1	1	22,59

Tabla 12: Cuadros secundarios de fuerza

Cuadro	Circuito	Zona	Intensidad (A)	Longitud (m)	S(mm ²)	e (V)	emax (V)
CSDF1	C1.1	Amasadora	20,51	4	2,5	1,36	19
	C1.2	Divisora	8,74	3	1,5	0,72	19
	C1.3	Reposo	3,99	4	1,5	0,44	19
	C1.4	Formadora	1,71	5	1,5	0,24	19
	C1.5	Fermentación	26,59	21	2,5	9,24	19
	C1.6	Horno 2	45,58	20	4	9,43	19
	C1.7	Cámara frigorífica	17,09	5	2,5	1,41	19
	C1.8	Pesado 2TCM	7,53	2	1,5	0,52	11,5
CSDF2	C2.1	Oficinas 10TCM	37,65	6	2,5	4,67	11,5
	C2.2	Aseo M 2TCM	7,53	4	1,5	1,04	11,5
	C2.3	Aseo F 2TCM	7,53	7	1,5	1,82	11,5
	C2.4	Aseo Min 1TCM	3,77	5	1,5	0,65	11,5
	C2.5	Sala caldera 2TCM	7,53	2	1,5	0,52	11,5
	C2.6	Comedor 4TCM	15,06	14	2,5	4,36	11,5
	C2.7	Hall 6TCM	22,59	6	2,5	2,80	11,5

6. Líneas de distribución

6.1 Necesidades totales

Tabla 13: Necesidades de potencia en la industria

Líneas	Potencia W
Alumbrado interior	2.459
Alumbrado exterior	200
Fuerza	108.900
Total	111.559

6.2 Potencia contratada

Al alumbrado le aplicamos un coeficiente de simultaneidad del 80 % y para las máquinas y TCM de la industria se aplica un coeficiente de simultaneidad del 70%. Debido a que no todas las tomas ni las máquinas funcionarán a la vez.

Por tanto, la potencia a contratar será:

Alumbrado: $2.659 \text{ W} \times 0,8 = 2.127,2 \text{ W}$.

Fuerza: $108.900 \text{ W} \times 0,70 = 76.230 \text{ W}$.

Total: 78.357,2 W.

Se contratará una potencia de 79 kW/h.

6.3 Cuadro general. Líneas de distribución

Tabla 14: Derivaciones a cuadros secundarios

Línea	Longitud mayorada	Potencia total (W)	Intensidad (V)	Diámetro según I (mm ²)	e (V)	e.max(v)
Derivación individual	11	111.559	244,67	35	5,25	5,7
CSDA1	14	1683	7,7	4	0,88	5,7
CSDA2	6	576	2,64	4	0,13	5,7
CSDA3	6	200	0,92	4	0,04	5,7
CSDF1	14	68400	131,74	35	2,15	5,7
CSDF2	6	40500	101,67	35	0,55	5,7

Para comprobar la sección por el criterio de caída de tensión, se tiene en cuenta lo siguiente:

- ΔV máx en derivación individual (1,5%): $380 \times 0,015 = 5,7 \text{ V}$.

- ΔV máx en los circuitos de unión del CGD (CGMP) (1,5%): $380 \times 0,015 = 5,7 \text{ V}$.

7. Acometida

La acometida es la parte de la red de distribución, que alimenta la Caja General de Protección y Mando o de Distribución General. Se dispondrá de una acometida para

ambas redes, los conductores de la acometida serán cables aislados cuya tensión asignada es de 0,6/1kV e irán instalados en zanja de 0,80 m.

8. Toma a tierra

La puesta a tierra se establece para limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas de una instalación, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir los daños que pueda causar la avería en las personas y materiales. El factor físico que preside todo el tema de la instalación a tierra es la resistividad del terreno, que es muy variable ya que depende de distintos factores como la naturaleza geológica, humedad, temperatura y salinidad del terreno.

Para el cálculo cogemos como resistividad $300 \Omega \text{ m}$ según el tipo de terreno que tenemos.

Para que la instalación de puesta a tierra garantice la seguridad, los valores de resistencia han de ser menor a 80Ω para edificaciones sin pararrayos. Se elige un valor aproximado de 30Ω

La red de toma de tierra de la estructura, se ha realizado con cable de cobre desnudo de 35 mm^2 , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26

Esta red se ha unido a 4 tomas de tierra independiente con pica de acero cobrizado de $D=14,3 \text{ mm}$. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm^2 hasta una longitud de 10 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

9. Sistemas de protección baja tensión

9.1 Protección contra sobre intensidades

Esta protección viene determinada en el ITC -BT- 22, por lo que todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobre intensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobre intensidades previsibles.

Las sobre intensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia
- Cortocircuitos
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Protección contra sobrecargas: el límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Protección contra cortocircuitos: en el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra circuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se

admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistemas de corte omnipolar.

9.2 Protección contra sobretensiones

Esta protección viene determinada por el ITC- BT-23, que trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

a) Categorías de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

- Categoría I: se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico. Ej: ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles.
- Categoría II: se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija. Ej electrodomésticos, herramientas portátiles.
- Categoría III: se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad ej: armarios de distribución, aparatos (interruptores, seccionadores, tomas a corriente), canalizaciones y sus accesorios (cables, caja de derivación...).
- Categoría IV: se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución

b) Selección de los materiales en la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada, se pueden utilizar, no obstante: En situación natural, cuando el riesgo sea

aceptable En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

c) Protección contra riesgos directos e indirectos

Esta protección viene determinada por el ITC-BT-24 que describe las medidas destinadas a asegurar la protección de las personas y animales domésticos contra los choques eléctricos.

9.3 Protección contra contactos directos

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar vienen definidos en la Norma UNE 20.460 - 4-41, que son habitualmente:

- Protección por aislamiento de las partes activas
- Protección por medio de barreras o envolventes
- Protección por medio de obstáculos
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial- residual.

9.4 Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante corte automático de la alimentación. Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. En punto nuestro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

MEMORIA

Anejo V.IV: Instalación de calefacción

ÍNDICE ANEJO V.IV

1. Introducción	1
2. Instalación	1
3. Necesidades caloríficas y cálculo de la caldera	1
4. Dimensionado de emisores y tuberías	3

1. Introducción

En este anejo se va a dimensionar la instalación de calefacción para proveer de agua caliente a emisores en las distintas zonas auxiliares y agua caliente sanitaria de consumo por el personal de la fábrica.

Se debe cumplir la normativa vigente en todos los ámbitos, señalando especialmente el Código Técnico de la edificación y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Que exige, "establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento. "

2. Instalación

La instalación de la calefacción estará formada por:

- Una caldera de gasoil que suministre la potencia que se calcula en el apartado siguiente de este anejo.
- Los emisores que calculamos a continuación en el siguiente punto
- Un depósito de acumulación del agua caliente sanitaria.
- Las tuberías, válvulas, purgadores, etc. necesarios para llevar el agua caliente por toda la instalación.

Destacar que se cuenta con una tubería de retorno para el agua caliente, reflejada en el plano de fontanería

3. Necesidades caloríficas y cálculo de la caldera

Las necesidades caloríficas de la industria son:

- Calefacción
- Agua caliente sanitario

Estas últimas están descritas en el anejo V.I Fontanería.

Se va diseñar la instalación para dotar de la temperatura adecuada a cada una de las estancias de la fábrica que lo requieren, descritas a continuación.

Según la fórmula simplificada para calcular la potencia de calefacción necesaria

$$Q (W) = \text{Área} \times \text{Coef.Orientación} \times \text{Tipo aislamiento} \times \text{Zona climática} \times 85$$

Se ha calculado la potencia necesaria teniendo en cuenta que nos encontramos en una zona climática D según DB-H1, le corresponde un coeficiente de 1,12 en los cálculos.

En función de la orientación de cada sala a calefactar el coeficiente B, orientación, varía; de este modo para el Noroeste, será de 1,1, y para el Noreste, también de 1,1, no habiendo que calentar salas que den a otras orientaciones.

Las salas se clasifican según su aislamiento, como bien aisladas (considerando aquellas que no tienen muros exteriores) con un coeficiente de 0,93 y más expuestas (el resto de las salas, todas ellas exteriores y con amplios ventanales) con un valor de 1,1.

En nuestro caso, todas las salas a calentar tienen muros exteriores, por tanto aplicamos un coeficiente (C) de 1,1.

A partir de la siguiente fórmula se calculan las necesidades de calefacción de cada sala:

$$Q = \text{Área} \times B \times C \times 1,12 \times 85 \text{ (W)}$$

S. Útil: El área a considerar es la superficie útil de cada sala [m²]

Tabla 1: Potencia por estancias (elaboración propia)

Zona	Área	B	C	Potencia (W)
Hall	10	1,1	1,1	1151,92
Oficinas	26	1,1	1,1	2994,99
Aseo M	10	1,1	1,1	1151,92
Aseo F	10	1,1	1,1	1151,92
Comedor	15	1,1	1,1	1727,88
Total	76			8.178,59

Necesitaremos una potencia calorífica de 8,8KW para calentar las salas de la industria.

Cómo vamos a utilizar la caldera para ACS y calefacción, debemos añadir el consumo de potencia para el agua caliente sanitaria, que es de 0,072KW, por lo tanto, necesitamos 8,872KW.

Debemos sobredimensionar la potencia a la hora de elegir la caldera, ya que el rendimiento no es siempre 100%, así aseguramos un funcionamiento correcto.

Tabla 2: Consumo y sobredimensionado (elaboración propia)

Red	W	KW	1,5*Kw	Kcal/h	1,5*Kcal/h
Calefacción	8.178,59	8,18	13,12	7.529	11.294
ACS	72,2	0,072	0,108	62,1	93,2
Total	8.827	8,827	13,24	7.591,2	11.387

Una vez dimensionadas las necesidades, buscamos una caldera que se adapte a ellas.

En nuestro caso elegimos una caldera pequeña, ya que la demanda de potencia es baja.

- Caldera de gasoil mixta Domusa Clima Plus H 25 de cuerpo en acero. Agua sanitaria instantánea. **Potencia útil 26.5 kw.** Producción ACS 12 L/min. Calificación energética B.

Elegimos una caldera de gasoil ya que para el gas tendríamos que hacer instalación desde cero, al estar en un polígono y carecer de gasoductos, es más cómodo poner un depósito pequeño de gasoil que alimente la caldera, además el gasto diario no es muy alto al ser calderas modernas.

DIMENSIONES

- VS: Válvula de seguridad 1/2"
- IC: Ida calefacción 3/4"
- EAS: Entrada agua fría 1/2"
- IAS: Salida agua caliente 1/2"
- RC: Retorno calefacción 3/4"
- V: Vaciado

- Tarado V. Seguridad (Kg/cm²) 3
- Presión prueba caldera (Kg/cm²) 4,5
- Tensión alimentación (50 Hz) 220V

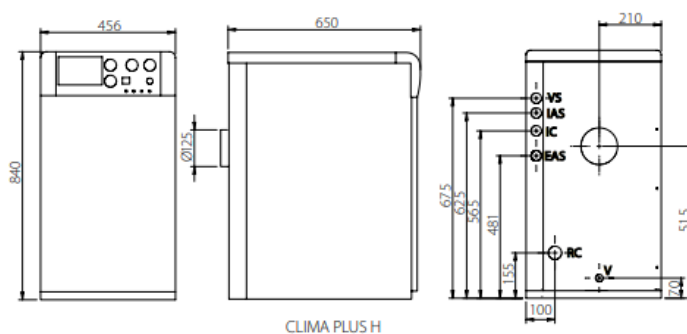


Imagen 1: Dimensiones caldera. Fuente: Domusa catálogo

EQUIPAMIENTO

- Quemador
- Bomba de calefacción
- Vaso de expansión
- Válvula de seguridad
- Purgador automático
- Termómetro
- Manómetro
- Termostato de control
- Termostato de seguridad
- Interruptor (marcha-paro)

- Llave de llenado
- Conexión termostato ambiente
- Filtro de gasóleo
- Conexión relé telefónico
- Latiguillos conexión quemador
- Interruptor (verano-invierno)
- Válvula inversora
- Válvula de retención
- Intercambiador de calor
- Termostato de mínima calefacción

- Termostato de máxima A.C.S
- Regulador caudal A.C.S.
- Llave de vaciado
- Libro de instrucciones
- Racores de conexión

OPCIONES

- Programador horario
- Salidas de gases (sólo CLIMA PLUS HFD)

Modelo	Potencia útil	Producción ACS	Contenido agua L	Perfil de carga	Clase eficiencia calefacción	Clase eficiencia ACS
	kW	L/min DT30°C				
Clima PLUS H	26,7	12,2	28	XL	B	B
Clima PLUS HFD 30	27,8	12,5	18	XL	B	B

Imagen 2: Equipamiento y características

4. Dimensionado de emisores y tuberías

En función de las necesidades caloríficas de cada una de las salas expuestas en el apartado anterior, a cada sala le corresponden en forma de emisor los siguientes elementos, repartidos y colocados según en el plano de calefacción.

En la tabla siguiente se calculan los elementos de radiación necesarios, se va utilizar radiadores de 575mm de altura, de 930W. En total vamos a necesitar 8 radiadores para nuestra instalación.

Las tuberías de calefacción que suministran a los emisores serán de cobre en la mayoría de los casos en conexión a radiadores, según los caudales y necesidades de calefacción de los mismos serán otros. De 10/12 mm será el circuito general de distribución, tanto la entrada como el retorno.

Tabla 3: Relación de salas y emisores térmicos

Zona	Área (m ²)	Potencia (W)	Kcal/h	Elementos necesarios	Radiadores a instalar
Hall	10	1151,92	990,65	1,24	1
Oficinas	26	2994,99	2575,69	3,22	3
Aseo M	10	1151,92	990,65	1,24	1
Aseo F	10	1151,92	990,65	1,24	1
Comedor	15	1727,88	1485,98	1,86	2
Total	76	8.178,59	7528,95	8,79	8

Tendremos un total de 8 emisores térmicos distribuidos entre las salas mencionadas, con sus correspondientes tuberías de entrada y salida conectadas con la caldera.

MEMORIA

Anejo VI: Estudio de impacto ambiental

ÍNDICE ANEJO VI

1. Introducción	1
2. Normativa	1
3. Acciones y correcciones de impactos	2
4. Vigilancia y control ambiental.....	3
5. Valoración final	4

1. Introducción

Este anejo tiene por objeto la evaluación y el estudio de impacto ambiental que se ocasiona por la implantación de una industria agroalimentaria, cuya actividad consiste en la elaboración diaria de barras de pan.

Se pretende con el mismo, el cumplimiento del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental.

Puesto que este tipo de industria no se incluye en el anexo II del Real Decreto nombrado con anterioridad, no es necesario la realización de un Estudio de Impacto Ambiental.

Se presenta la documentación exigida por la administración, la licencia de la actividad, una descripción de la actividad a realizar y la incidencia de la misma en el medio ambiente.

La empresa se ubica en la parcela número 9000, sub03, del polígono industrial "La Vega" de Fresno el Viejo. Se trata de una superficie de 4000m², en el polígono. En el recinto dónde se va construir serán edificados alrededor de 500m² y habilitados otros 2700m² alrededor. Dejando 800m² para otros usos.

El polígono industrial en el que se encuentra está provisto de:

- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.
- Red viaria.
- Red de energía eléctrica.
- Alumbrado público.
- Telecomunicaciones.

2. Normativa

Dicho proyecto se encuentra sujeto a la siguiente normativa:

- Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención ambiental de Castilla y León.

Modificaciones realizadas en dicha ley:

- Ley 13/2003, de 23 de diciembre, de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas.
- Ley 9/2004, de 28 de diciembre, de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas.
- Ley 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de CyL.
- DECRETO 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril.
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 10/2009, de 17 de diciembre, de Medidas Financieras.

- DECRETO-LEY 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Cyl.
- LEY 1/2012, de 28 de febrero, de Medidas Tributarias, Administrativas y Financieras. LEY 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Ley 5/1993 de 21 de Octubre, sobre actividades clasificadas en Castilla y León.
- Decreto 3/1995 de Castilla y León, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones a cumplir por los niveles sonoros o de vibraciones producidos en actividades clasificadas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ5, MIE APQ-6 y MIE APQ- 7.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

3. Acciones y correcciones de impactos

Durante el desarrollo de la actividad de la industria se generarán varios impactos, aunque de forma leve, a continuación podemos hacer una breve descripción y cómo corregirlos:

3.1 Fase de construcción

- a) Acciones
 - Movimiento de tierra: pérdida del suelo, alteración de características y cualidades edafológicas.
 - Construcción de la nave: impacto que pueda ocasionar la construcción de la nave en el emplazamiento.
 - Movimientos de la maquinaria de construcción: generación de altos niveles de ruido, emisión de gases.
 - Movimiento de vehículos: impacto que genera el paso de los vehículos de la obra, generando en el entorno contaminación, ruidos.
- b) Medidas correctoras
 - Utilizar maquinarias menos ruidosas, barreras acústicas, control de emisiones de maquinaria.
 - Diseño apropiado del trazado de la vía.
 - Orientar las vías de acuerdo con los vientos dominantes.
 - Impedir el vertido de limpieza de motores, planes de medida de emergencia ante vertidos accidentales.

3.2 Fase de actividad

- a) Acciones
 - Consumo de agua: impacto que pueda generar sobre el ecosistema el aumento del consumo de agua necesaria para el funcionamiento correcto de los procesos o para el simple abastecimiento del complejo en sí.
 - Movimiento de los vehículos: el impacto que pueda provocar en el sistema el paso de los vehículos de las materias primas, de las furgonetas de reparto y los coches de los propios trabajadores en la emisión de partículas, gases y ruidos.
 - Consumo de energía eléctrica: impacto que puede ocasionar el aumento de la energía eléctrica para el funcionamiento de las máquinas.
 - Efluentes líquido y sólido: impacto que ocasiona el vuelco a la red de agua de lavado y los residuos sólidos como son la rotura de embalajes que van a la recogida municipal.
 - Creación de empleo: impacto que puede tener la creación de un nuevo foco de trabajo en la zona.

- b) Medidas correctoras
 - Consumo de agua moderado, control periódico.
 - Limitación de velocidad, tráfico fluido, señalización para mantener un tráfico fluido y constante, realización de vías anchas, orientas las vías de acuerdo con los vientos dominantes.
 - Regulación del consumo energético, control del gasto energético.
 - Construcción de cámaras de decantación previo a la salida a colector de las aguas.
 - Reciclado de residuos generados (plásticos, escombros...)

4. Vigilancia y control ambiental

Los objetivos que se persiguen en la elaboración de un programa de vigilancia ambiental son:

- a) Controlar la correcta ejecución de las medidas correctoras propuestas.
- b) Verificar los medios empleados en las actuaciones de impacto ambiental.
- c) Comprobar la eficacia de las medidas correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- d) Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- e) Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- f) Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo y emisión y a quién van dirigidos.

Todo esto será llevado a cabo para nuestra industria panificadora.

5. Valoración final

En resumen, esta panadería semiindustrial para la elaboración diaria de pan de barra que se va a proyectar no produce un efecto realmente negativo para el medioambiente siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas descritas así como el plan de vigilancia. Para ello se tendrán en cuenta las alternativas expuestas referentes a cada uno de los impactos previamente comentados.

En Valladolid, a 30 de marzo de 2022.

Fdo.: Pablo Velázquez Delgado

Alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

MEMORIA

Anejo VII: Programación para la ejecución

ÍNDICE ANEJO VI

1. Introducción	1
2. Planificación de las obras	1
2.1 Identificación de actividades	1
2.2 Previsión plazos ejecución.....	4
2.3 Tiempos de ejecución	4
3. Grafo PERT	5
4. Plan de obra. Diagrama Gantt	7

1. Introducción

El objetivo del presente anejo es la estimación del tiempo de realización de la obra para la puesta en marcha de la industria. Es muy importante una correcta programación, ya que esto supone una ejecución más sencilla y controlada, además de poder reducir el tiempo de espera al organizar las tareas de movimiento de maquinaria y operarios.

Una buena programación también supone una mejora de las condiciones laborales y por consiguiente, una disminución de los riesgos laborales. Con dicha programación se identificarán las tareas y la duración que deben de tener las mismas, para poder estimar el tiempo total de ejecución.

2. Planificación de las obras

Establecemos como fecha de inicio, 26 de Abril de 2022. Se seguirá el calendario laboral de Fresno el Viejo para el cálculo de los días laborables. La jornada laboral consta de 8h diarias de lunes a viernes. Esto supone una jornada de 40h semanales.

2.1 Identificación de actividades

Las tareas se han definido en función de las unidades de obra fundamentales. Estas pueden dividirse en subtareas. La duración de las mismas es:

a) Consecución de permisos, autorizaciones y licencias. (45 días)

En este periodo de tiempo se realizan todos los trámites administrativos necesarios para llevar a cabo el proyecto. Entre éstos encontramos los relativos al visado del proyecto por el colegio oficial, así como los necesarios para la obtención de los permisos y licencias que las administraciones públicas que corresponda deban otorgar.

b) Acondicionamiento del terreno. (7 días)

Será una fase sin complicaciones, ya que el terreno elegido se encuentra ya habilitado para construir, se realizarán los trabajos necesarios.

- Limpieza del terreno.
- Replanteo de la obra.
- Nivelación del terreno.
- Excavación de zapatas y zanjas de cimentación.
- Excavación de zanjas de las construcciones.
- Transporte de la tierra retirada.

Esta actividad engloba todas aquellas tareas referentes a la limpieza del terreno, replanteo y todas las excavaciones o retiradas de materiales que esto requiere. Con esta actividad se pretende dejar el terreno en las condiciones más óptimas para los trabajos posteriores de edificación.

c) Saneamiento, fontanería y toma de tierra (5 días)

La siguiente fase es colocar las tuberías y el cableado que quedarán enterrados bajo la nave.

- Colocación de arquetas
- Colocación de colectores
- Colocación de acometidas

Se distinguen tres actividades realizadas al mismo tiempo, y que por tanto se pueden englobar en un único grupo de tareas. Estas tareas, suponen la “pre-ejecución” de algunas de las instalaciones de las que debe disponer la industria.

El saneamiento, estará compuesto por toda la instalación horizontal de saneamiento, como pueden ser arquetas, colectores y acometidas.

La instalación de toma de tierra, supone la ejecución de la instalación de protección de la instalación eléctrica.

Mediante las tareas referentes a fontanería, se instalarán acometidas y tuberías de conexión para su posterior empalme con los elementos interiores.

d) Cimentaciones (30 días)

La cimentación, tiene por objeto la apertura de zanjas, encofrado y vertido de hormigón armado para la colocación de las zapatas previstas.

Es una fase primordial ya que será la base de la nave principal de la industria y resolver un error durante su ejecución supondría un retraso en la finalización y un coste elevados.

Además el hormigón debe solidificarse y consolidarse antes de cargar con la estructura.

e) Estructura metálica (10 días)

Esta fase engloba desde la llegada del material a la parcela, hasta su colocación final.

Se instalarán las estructuras de acero planificadas para la nave proyectada, formando así la estructura principal. En esta tarea, se incluyen todos los trabajos de colocación y montaje de perfiles de acero, pórticos, correas...

f) Cubierta (7 días)

Una vez colocada la estructura, se ejecutan las obras de colocación y montaje de cubiertas, con los perfiles especificados en el proyecto. Se colocará el panel sándwich.

g) Cerramiento exterior (5 días)

Esta tarea engloba las actividades de montaje y colocación de los cerramientos en las fachadas del edificio, con panel sándwich, sujetándose sobre las estructuras.

h) Carpintería exterior (4 días)

Se realizan todas las tareas referentes a la instalación de elementos exteriores como puertas, ventanas, canalones, bajantes u otro tipo de terminaciones que se consideren oportunas.

i) Partición y carpintería interior (10 días)

Se pretende realizar la división de las diferentes zonas de la nave, tal y como se ha detallado en los planos de esta. Esta será de planchas de yeso prefabricado, que se colocarán sobre una estructura de perfiles de chapa metálicos, creando las diferentes salas.

j) Instalaciones interiores (20 días)

Esto tiene como objetivo, la ejecución de las instalaciones tales como la de fontanería (que ya había sido comenzada tras el acondicionamiento del terreno, pero debe ser terminada con la colocación de los equipos demandantes de agua), electricidad (que también había sido comenzada con anterioridad, cuando se instaló la toma de tierra), calefacción y adecuación de la instalación de saneamiento.

Las distintas instalaciones se pueden realizar al mismo tiempo.

k) Solados, alicatados y revestimientos (8 días)

- Alicatados y pavimentos
- Pinturas
- Acabados

Se realizará la adecuación de suelos y paredes interiores para las estancias de la nave que sea necesario y así se haya proyectado.

l) Instalación de maquinaria y mobiliario (10 días)

Se colocarán y pondrán en marcha los equipos con los que la industria va a llevar a cabo el proceso productivo, se realizará alguna modificación de la instalación eléctrica si fuese necesario.

También se colocará el mobiliario de oficinas, comedor, hall...

m) Urbanización exterior (11 días)

Supone la adecuación externa de la industria, con todo lo referente a adecuación de las entradas a los almacenes y a fábrica, aparcamientos, etc.

n) Recogida de residuos y limpieza (2 días)

Tras los remates finales, se retirarán los residuos restantes y se hará una limpieza exhaustiva de la industria.

o) Recepción de la obra. (1 día)

Tras la verificación de que todo está correcto, la obra se puede dar por terminada, y comenzar la actividad productiva de la industria.

2.2 Previsión plazos ejecución

Tabla 1: Tareas precedentes

	Tarea	Duración	Comienzo	Fin	Precedentes
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	45	26/04/2022	10/06/2022	-
B	Acondicionamiento del terreno	7	13/06	21/06	A
C	Saneamiento, fontanería y toma de tierra	5	22/06	28/06	B
D	Cimentaciones	30	22/06	3/08	B
E	Estructura metálica	10	4/08	18/08	C,D
F	Cubierta	7	19/08	29/08	E
G	Cerramiento exterior	5	19/08	25/08	E
H	Carpintería exterior	4	30/08	2/09	F,G
I	Partición y carpintería interior	10	30/08	13/09	F,G
J	Instalaciones interiores	20	14/09	11/10	H,I
K	Solados, alicatados y revestimientos	8	13/10	24/10	J
L	Instalación de máquinas	10	25/10	9/11	K
M	Urbanización exterior	11	25/10	10/11	K
N	Recogida de residuos y limpieza	2	11/11	14/11	L,M
O	Entrega de obra	1		15/11	N

2.3 Tiempos de ejecución

El cálculo del tiempo necesario para cada actividad se hace mediante estimaciones

Las estimaciones que se realizan son las siguientes:

- Tiempo EARLY: es la estimación más optimista para el tiempo de realización de cada actividad suponiendo que los materiales lleguen a tiempo y no surja ningún imprevisto a la hora de la ejecución.

- Tiempo LAST: es la estimación más pesimista a la hora de realizar cada actividad en el caso de que la recepción de los materiales se retrasaran, hubiera bajas de personal relativo a la construcción, la maquinaria se estropease o no estuviera disponible, en definitiva que surjan todo tipo de contratiempos.

- Estimación MODAL: es la media entre los dos tiempos anteriores.

- Tiempo PERT: es el tiempo que normalmente se emplea para llevar a cabo cada actividad descrita y se ha especificado dicho tiempo en el apartado de identificación de actividades.

A continuación se detalla una tabla con las estimaciones de los tiempos (expresados en días) anteriormente descritos previstos para cada actividad a desarrollar.

Tabla 2: Tiempos de ejecución (elaboración propia)

Actividad	T.EARLY	T.LAST	E.MODAL	T.PERT
A	45	60	52,5	45
B	7	15	11	7
C	5	10	7,5	5
D	30	38	34	30
E	10	15	12,5	10
F	7	12	9,5	7
G	5	8	6,5	5
H	4	6	5	4
I	10	14	12	10
J	20	25	22,5	20
K	8	12	10	8
L	10	13	11,5	10
M	11	15	13	11
N	2	4	3	2
O	1	2	1,5	1

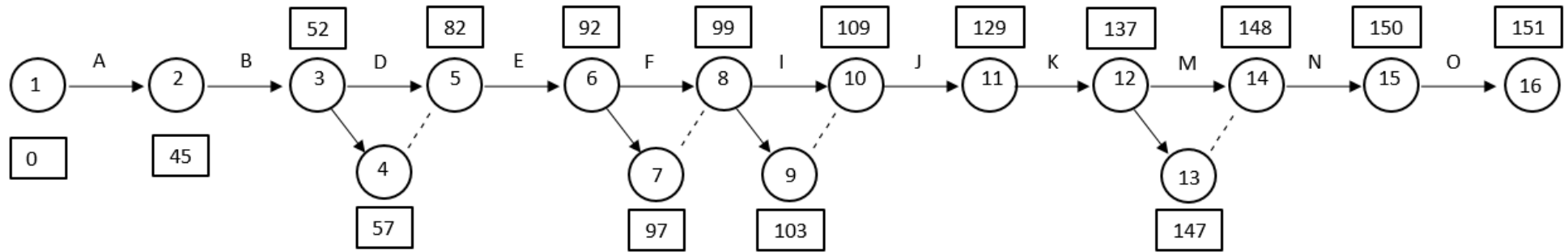
La duración deseada para la obra desde que se inician los trámites hasta su entrega conllevará un tiempo estimado de 175 días laborales. Alguna actividad se realizará de forma simultánea por lo que el tiempo estimado podría reducirse.

3. Grafo PERT

El grafo Pert representa gráficamente y de forma cronológica las tareas que se deben realizar para la finalización de la obra junto con los tiempos estimados que se emplearán en cada actividad. Este gráfico nos ayuda a coordinar y controlar todas las fases del proyecto dentro del tiempo establecido.

Es el resumen de la sucesión de actividades de la tabla 1, se muestra en el siguiente gráfico:

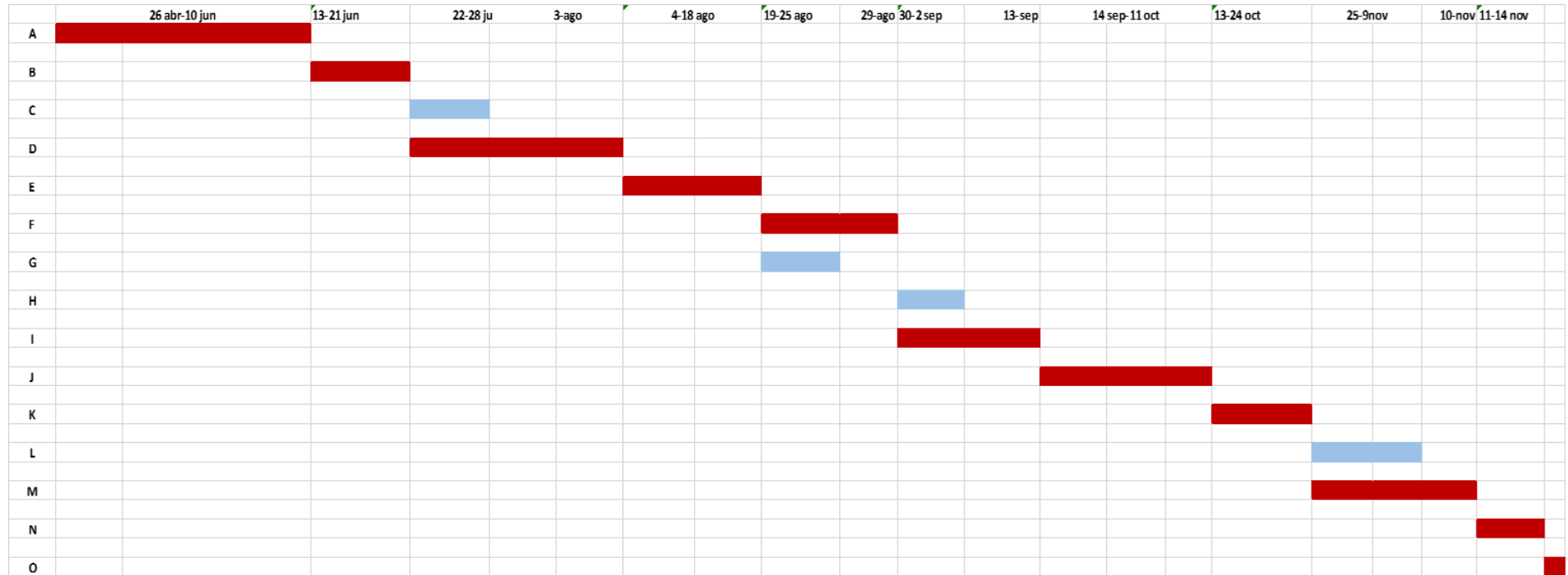
Diagrama PERT (elaboración propia)



4. Plan de obra. Diagrama Gantt

El diagrama Gantt es una herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado. El diagrama está compuesto por un eje vertical donde se exponen las tareas y uno horizontal superior donde se observa el tiempo. Este diagrama muestra además, el camino crítico, como podemos ver en color rojo.

A continuación podemos observar el diagrama de nuestra obra:



Además del diagrama, obtenemos el camino crítico, marcado en rojo.

a) Holguras y camino crítico

Las diferentes holguras que se van a calcular para la determinación del camino crítico son las siguientes:

- Holgura (Hi): Se trata de la diferencia entre los tiempos last y early.

$$Hi = ti^* - ti$$

- Holgura total (HijT): Se trata de la diferencia entre el tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad (tiempo Pert).

$$Hij T = tj^* - ti - tij$$

- Holgura libre (HijL): Se trata de la cantidad de holgura disponible tras haber realizado la actividad. Representa la parte de la holgura que puede ser consumida sin perjudicar a las actividades siguientes.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Hij L = tj - ti - tij$$

- Holgura independiente (HijI): Indica la cantidad de holgura disponible tras haber realizado la actividad si todas las actividades del proyecto han comenzado en sus tiempos last.

$$Hij I = tj - ti^* - tij$$

A continuación, se presentan resumidas estas holguras para cada tarea, además de presentarse el camino crítico, definido como aquel en el cual la holgura total es cero.

Tabla 3: Holguras (elaboración propia)

ACTIVIDAD	TAREA	PERT	ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hij ^T	Hij ^L	Hij ^I	CC
1-2	A	45	45	45	60	60	15	-30	-45	-60	X
2-3	B	7	7	52	15	75	8	61	38	30	X
3-4	C	5	5	57	10	113	5	103	47	42	
3-5	D	30	30	82	38	113	8	53	22	14	X
5-6	E	10	10	92	15	128	5	108	72	67	X
6-7	F	7	7	99	12	140	5	126	85	80	
6-8	G	5	5	97	8	140	3	130	87	84	X
8-9	H	4	4	103	6	146	2	138	95	93	
8-10	I	10	10	109	14	160	4	140	89	85	X
10-11	J	20	20	129	25	185	5	145	89	84	X
11-12	K	8	8	137	12	197	4	181	121	117	X
12-13	L	10	10	147	13	212	3	192	127	124	
12-14	M	11	11	148	15	212	4	190	126	122	X
14-15	N	2	2	150	4	216	2	212	146	144	X
15-16	O	1	1	151	2	218	1	216	149	148	X

MEMORIA

Anejo VI: Estudio de protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO VIII

1. Introducción	1
2. Seguridad contra incendios en la industria.....	1
2.1 Normativa	1
2.2 Caracterización de espacios industriales	1
2.3 Análisis de riesgo por sectores	5
2.4 Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio.....	7
2.5 Elección de materiales.....	8
2.6 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos	8
2.7 Vías de evacuación de la industria.....	9
3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales	10

1. Introducción

En este documento señalamos las medidas de protección contra incendios de las que debe disponer la industria proyectada para un correcto y seguro funcionamiento, para evitar riesgos o responder en caso de producirse situaciones de peligro, limitando su alcance y eliminándolo.

Para realizar este anejo, hay que tener en cuenta la legislación vigente a aplicar, y dentro de ella, destaca el CTE. Dentro del CTE, encontramos un Documento Básico de especial interés en este caso, que es el DB-SI (Seguridad en caso de Incendio).

Además, es de especial atención, el cumplimiento del Real Decreto 2267/2004. Se trata del Reglamento de Seguridad de Protección Contra incendios en los Establecimientos Industriales.

Como respuesta a un incendio, se deben idear las medidas adecuadas, cuya finalidad suponga limitar la presencia de fuego y todas aquellas circunstancias que puedan desencadenar cualquier tipo de incendio, pérdidas materiales, integridad de las personas...

Con el fin de mantener una seguridad, una vez implantado el sistema de protección, se deberá revisar o sustituir en los plazos que proceda.

2. Seguridad contra incendios en la industria

2.1 Normativa

El proyecto se desarrolla de acuerdo con las siguientes normas:

1. Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, aprobado por R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre. (BOE nº 303 de 17 de diciembre de 2004).
2. Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE número 55 de 05/03/2005.
3. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios aprobado por R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre de 2003.
4. CTE, documento básico de seguridad en caso de incendios con comentarios del Ministerio de Fomento de 23 de diciembre de 2016.

Serán de aplicación todas las normas o códigos oficiales obligatorios, tanto nacionales como de Administración de la Comunidad o Municipal.

2.2 Caracterización de espacios industriales

En el RD 2267/2004 los establecimientos industriales se caracterizan:

- Según su ubicación y entorno.
- Según su Riesgo Intrínseco (RI).

a) Según su ubicación y entorno los edificios industriales se pueden clasificar en tres tipos:

- Tipo A: El abastecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.

- Tipo B: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada si no comparten estructura es B (en caso contrario es C).

Con estructura compartida con las contiguas pero cubierta independiente, se admitirá tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.

- Tipo C: El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar un incendio.

Según el Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, el tipo de edificio que se va a construir es de Tipo C. (Según el art. 2.1 del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales).

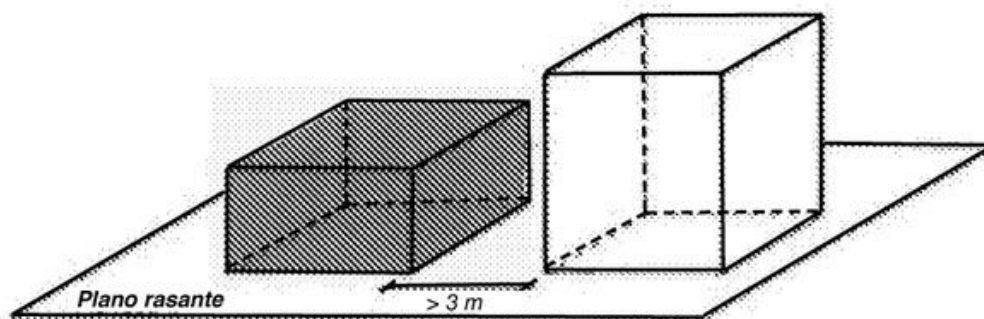


Imagen 1: Establecimiento tipo C.

b) Según nivel de riesgo intrínseco

En este apartado se van a detallar los diferentes sectores de incendio que hay en la fábrica, considerando como tales, a aquel espacio del edificio, cerrado por elementos resistentes al fuego.

En este caso se diferencian 5 sectores separados unos de otros mediante tabiquería.

Tabla 1: Relación de sectores y espacios (elaboración propia)

Nº	Sector	P=Producción A=Almacén O=Otros	Sup.construida(m ²)
1	Almacén materias primas	A	48
2	Zona producción	P	156
3	Zona auxiliar	O	131
4	Muelles recepción	O	16
5	Almacén mat auxiliares	A	20

Para las industrias consideradas de tipo C, como es este caso, se puede utilizar dos de las fórmulas alternativas que se presentan en el RD 2267/2004, en la que se evalúa la densidad de carga del fuego, ponderada y corregida, Q_s , para un determinado sector de incendio.

- Se aplica la siguiente fórmula para actividades de producción, transformación o cualquier actividad distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Dónde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

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/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

C_i = 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

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 (R_a) 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 m².

- Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Q_s, C_i, R_a y A tienen la misma significación que en la fórmula anterior

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico q_{vi}, aportada por cada uno de los combustibles, están tabulados.

- El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de la aplicación de este reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e, de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Dónde:

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

La tabla necesaria para averiguar el valor de 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.

Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Una vez obtenidos los resultados, procedemos a clasificar las zonas según el riesgo que poseen, para ello utilizamos la siguiente tabla:

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

2.3 Análisis de riesgo por sectores

En este apartado vamos a realizar los cálculos necesarios para clasificar las diferentes zonas de la industria según su riesgo, variará en función de su aislamiento, productos...

Tabla 2: Coeficientes q_s , q_v , s , R_a , C_i (elaboración propia)

Actividad	q_{vi} o q_{si} (MJ/m ³)	C_i	h_i	S_i (m ²)	A (m ²)	R_a	Q_s (MJ/m ²)	Riesgo
Almacén mat.primas	9000	1,3	2	12	48	2	11700	7
Zona producción	1000	1	x	50	156	1,5	481	2
Zona auxiliar	600	1	x	70	131	1	321	1
Muelles recepción	100	1	x	14	16	1	28	1
Almacén mat auxiliares	800	1	2	10	20	1,5	1200	3

Calculamos Q_s según sea almacenamiento o producción, con los valores de la tabla anterior.

2.3.1 Sector 1. Almacén materias primas

$$Q_s = (9000 \times 1,3 \times 2 \times 12) / 48 \times 2 = 11700 \text{ MJ/m}^2$$

2.3.2 Sector 2. Zona producción

$$Q_s = (1000 \times 50 \times 1) / 156 \times 1,5 = 481 \text{ MJ/m}^2$$

2.3.3 Sector 3. Zona auxiliar

$$Q_s = (600 \times 70 \times 1) / 131 \times 1 = 321 \text{ MJ/m}^2$$

2.3.4 Sector 4. Muelle recepción

$$Q_s = (100 \times 14 \times 1) / 50 \times 1 = 28 \text{ MJ/m}^2$$

2.3.5 Sector 5. Almacén materias auxiliares

$$Q_s = (800 \times 1 \times 2 \times 10) / 20 \times 1,5 = 1200 \text{ MJ/m}^2$$

Una vez que tenemos los valores Q_s , obtenemos la densidad de carga, Q_e , para nuestra industria:

Q_s (MJ/m ²)	A (m ²)	$Q_s \times A$
11700	48	561600
481	156	75036
321	131	42051
28	16	448
1200	20	24000
Total	371	703135
Q_e (MJ/m ²) = 1895,24	Riesgo intrínseco Medio 5	

El nivel de riesgo intrínseco para el valor de densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e , de dicho edificio industrial, pertenece al nivel medio con nivel 5, ya que

está entre los límites marcados en la tabla 1.3 de densidad de carga de fuego ponderada y corregida del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, que es la siguiente.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

2.4 Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Según la tabla siguiente, y los valores calculados, podemos decir que teniendo una planta de 448m², y estando en un nivel de riesgo nivel medio, 5, sólo habrá un sector de incendio en la planta, ya que cumple con la superficie establecida que serían 3500m² máximo. Además se incluye dentro del tipo C.

Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO		(3)	(3)(4)
6	NO ADMITIDO	2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

2.5 Elección de materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”.

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727

M0: Materiales no combustibles

M1: Materiales combustibles pero inflamables

M2: Grado de inflamabilidad moderada

M3: Grado de inflamabilidad media

M4: Grado de inflamabilidad alta

Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0 (M2), o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables

En nuestra industria todos cumplen, ya que se tiene en cuenta lo anterior a la hora de diseñarla.

2.6 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado.

Teniendo en cuenta que el recorrido de evacuación más largo será como máximo de 20 m, la estabilidad al fuego de la estructura cumplirá la siguiente normativa:

“Sin embargo, 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 específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no es necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal del edificio, para

que pueda ser conocida por el personal de los servicios de extinción ajenos” (Art. 4.3 del anexo II).

- Estabilidad al fuego de cubierta ligera

En edificios de una sola planta en el que el sector de incendios esté protegido por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos, la estabilidad al fuego de la estructura portante se detalla en la tabla siguiente.

Nivel de riesgo intrínseco	Edificio de una sola planta		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60 (EF-60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 90 (EF-90)	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 (EF-30)	R15 (EF-15)

Para la estructura principal de cubiertas ligeras en plantas sobre rasantes, en edificios tipo C, de una sola planta, la estabilidad al fuego no se exige en el caso del riesgo bajo y medio.

- Elementos constructivos de cerramientos

Cuando una medianera o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de ésta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro.

En nuestra industria, los elementos cumplirán con R60, (EF-60).

2.7 Vías de evacuación de la industria

Se debe determinar su ocupación P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

$$P = 1,10 \times 8 = 8,8$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

La distancia de evacuación es inferior a 50 m en cualquier dirección, con salidas alternativas y ocupación menor de 25 personas.

Es obligatoria al menos una salida de emergencia que la situaremos en el lateral opuesto a los muelles, esta se abrirá hacia el exterior.

- Características de las puertas:

Anchura de puertas: La anchura de las puertas es de 0,8 m.

La anchura mínima exigida será: (Tabla 4.1 del Reglamento)

$$A \geq P / 200$$

$$P = 8 \text{ personas; por lo que: } 8 / 200 = 0,04 \text{ m}$$

Cumple cualquiera de las dos condiciones.

- Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales.

Se realizará mediante puertas y ventanas, siendo una ventilación natural.

Habrà mínimo una ventana en cada sala externa a fábrica, en producción tenemos puertas a ambos lados por lo que podemos forzar la ventilación.

Los sectores están situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco es medio o bajo, a razón de un mínimo de superficie aerodinámica de 0,5 m² /200 m² o fracción

3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales

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.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el apartado anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

Los equipos y sistemas necesarios para esta panadería semiindustrial son los detallados a continuación:

- Sistemas de comunicación de alarma de incendios y manuales de alarma

Situando un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio no superando la distancia máxima recorrida desde cualquier punto de la nave a dicho pulsador los 25m.

Se pondrá un pulsador en la puerta de evacuación, otro en el hall de la fábrica y otro en la zona de muelles.

- Extintores de incendios.

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. La clase de incendio considerada es A por lo que se utilizarán extintores de agua pulverizada o de polvo químico polivalente.

La eficacia mínima del extintor debe ser 21A y el área máxima protegida por el extintor de 600 m² añadiendo un extintor más por cada 200 m².

Por tanto, se colocarán un total de 8 extintores portátiles. Su emplazamiento será en un lugar visible y de rápido acceso y cerca de los puntos con mayor posibilidad de que se produzca el incendio. Por tanto uno irá en la sala de caldera, dos en zona de producción,

dos en muelles de cyd, otro en zona de hornos y el octavo en el hall. La distancia máxima a cada extintor será de 8 m.

- Bocas de incendio equipadas.

No son precisos en este caso, según el RD 2267/2004

- Sistemas de alumbrado de emergencia.

No es necesario ya que está situado en una planta sobre rasante con una ocupación P menor de 10 personas y riesgo intrínseco medio.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

-Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.

Por lo que no será necesaria. Aunque vamos a instalar el sistema ya que nos encontramos cerca de su necesidad, en caso de ampliar personal sería necesario.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.

- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.

- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

No obstante, se colocarán 6 luminarias de emergencia en zonas comunes. Además se colocarán paneles luminosos reflectantes que marquen las salidas del edificio.

MEMORIA

Anejo IX: Estudio de protección contra el ruido

ÍNDICE ANEJO IX

1. Introducción	1
2. Nivel de ruido.....	1
3. Aislamiento acústico	2
4. Elementos constructivos	3

1. Introducción

El objetivo de este anejo es analizar y limitar el ruido y las molestias que puede causar éste, ya sea en su construcción, uso o mantenimiento para evitar daños a los trabajadores o molestias al público.

Por ello, es necesario estudiar la maquinaria externa o cualquier causante interior de ruido. Para el cumplimiento de este objetivo, se realizará un estudio para analizar las máquinas o instalaciones que puedan causar un mayor impacto acústico, reduciendo los niveles de éstos en la medida de lo posible.

También se analizará por otra parte, el grado de insonorización de la industria, comprobando que el aislamiento adoptado es suficiente en relación al ruido producido por las máquinas, y por consiguiente, que los niveles de éste estén dentro de los permitidos.

La normativa que se aplicará será el DB – HR del CTE, de protección frente al ruido, y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido en Castilla y León.

2. Nivel de ruido

En la Ley 5/2009 anteriormente mencionada, se establecen cuáles son los valores límite sonoros que pueden ser producidos por los emisores acústicos.

Se pueden distinguir dos tipos de límites sonoros:

1. Límite de emisión: Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB(A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando lo establecido en dicha ley o en la normativa sectorial que les resulte de aplicación.

2. Límite de inmisión en exteriores: Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrá transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro:

Tabla 1: Valores límite de ruido por zonas

Área de sensibilidad acústica	Periodo diurno (15 hs.)	Periodo nocturno (9 hs.)
Tipo I (Área de silencio)	60	50
Tipo II (Área levemente ruidosa)	65	50
Tipo III (Área tolerablemente ruidosa)	70	60
Tipo IV (Área ruidosa)	75	70
Tipo V (Área especialmente ruidosa)	80	75

La industria proyectada se encuentra en el tipo 4, definida según la legislación como “zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo: Uso industrial.”

La actividad de la industria se llevará a cabo en horario de día, de modo que el nivel máximo de inmisión en exteriores es de 65 dB (A).

Según la Ordenanza aplicada, la evaluación de los niveles de inmisión sonora en inspección de actividades se realiza del siguiente modo:

- 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.
 - El exterior de recintos se medirá a 1,5 metros de las fachadas o límites de las propiedades que puedan estar afectadas por la inmisión de los niveles sonoros. Dichas medidas, con carácter excepcional, podrán hacerse a 0,5 metros de una ventana abierta. La velocidad del viento para que la medida se dé por válida debe ser inferior a 3m/s.
 - El equipo de medida se colocará sobre un trípode, salvo en las mediciones que no permitan su utilización.
 - El equipo de medida se verificará con carácter previo al inicio de la medida.
 - Las posiciones de medida en el interior de recintos se seleccionarán de forma que se guarde una distancia superior a 1 metro respecto a los cerramientos que lo delimitan. En caso de imposibilidad de cumplir con este requisito, se medirá en el centro de la sala.
 - Se emplearán al menos tres posiciones de medida, distintas, separadas, y si es posible, al menos 0,7 metros entre ellas.
 - El técnico se situará lo más alejado posible de dicho equipo de forma que sea compatible con la lectura de los niveles sonoros.
 - En cada recinto o zona receptora también se realizará un muestreo del nivel de ruido de fondo de igual forma a la que se ha indicado anteriormente, pero en ausencia del emisor acústico evaluado.

3. Aislamiento acústico

Los aislamientos acústicos de los que dispone la industria proyectada, son suficientes para asegurar que el nivel sonoro emitido está por debajo de los límites que se han expuesto en el apartado anterior.

La nave cuenta con un cerramiento con panel de tipo sándwich, con un aislamiento suficiente para el proyecto.

Todas las distintas zonas de las instalaciones de la nave a estudio en el proyecto cumplen la normativa referente a ruido.

Con todo lo expuesto, se puede concluir que será suficiente para asegurar la mínima perturbación del medio, la molestia a edificios colindantes será nula ya que no existe ninguna edificación a menos de 50 metros.

4. Elementos constructivos

Para la edificación de la industria se tendrán en cuenta los niveles sonoros producidos en cada etapa, por ello se emplearán los materiales adecuados en cada caso para efectuar la mayor insonorización posible.

a) Elementos constructivos verticales

Los cerramientos verticales estarán formados por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero liso. El interior de las placas está formado por una lámina de poliuretano que proporciona el aislamiento del ruido exterior que se busca.

b) Elementos constructivos horizontales

Las cubiertas estarán formadas por un panel tipo sándwich formado por dos chapas de acero, chapa grecada prelacada en el exterior y nervada prelacada en la parte interior. El interior de las placas está formado por lana de roca que proporciona el aislamiento del ruido aéreo y de naves colindantes que se busca.

MEMORIA

Anejo IX: Estudio de eficiencia Energética

ÍNDICE ANEJO X

1. Introducción	1
2. Condiciones para control de la demanda energética (EB-HE1)	1
3. Instalaciones térmicas (EB-HE2)	1
4. Eficiencia en instalación de iluminación (EB-HE3)	2
5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (EB-HE4)	2
6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (EB-HE5)	3
7. Conclusiones	3

1. Introducción

Se establece como objetivo construir una industria eficiente, para ello debemos valorar diferentes aspectos con el fin de reducir el gasto en general.

Para el desarrollo de este estudio seguiremos el DB- HE Ahorro de energía del CTE cuya finalidad es establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

Las secciones del citado documento que corresponden con tales exigencias se corresponden con HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

- 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 límites sostenibles su consumo y conseguir 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 objetivo, la industria se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen.
- 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. Condiciones para control de la demanda energética (EB-HE1)

Los edificios deben disponer de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de condensaciones en la superficie e intersticios, que puedan deteriorar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para acotar las pérdidas o ganancias de calor para evitar así problemas higrotérmicos.

Se excluyen del campo de aplicación los edificios industriales, como talleres y edificios agrícolas, por lo que la edificación de este proyecto está excluida del campo de aplicación atendiendo a dicha exigencia.

3. Instalaciones térmicas (EB-HE2)

Los edificios deben estar dotados de las instalaciones térmicas adecuadas para el bienestar de los trabajadores, regulando el rendimiento de la misma y de los equipos.

Esta exigencia, descrita en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, tiene aplicación exclusivamente en la parte destinada al bienestar térmico e higiénico de las personas que se encuentren en dichas instalaciones.

Para la producción de agua caliente sanitaria se ha optado por una novedosa caldera de gasoil de bajo consumo, que además servirá para el circuito de calefacción, evitando la instalación de más elementos, ahorrando material, espacio y posibles mantenimientos.

4. Eficiencia en instalación de iluminación (EB-HE3)

En nuestra instalación hemos optado por la iluminación 100% led, con un ahorro energético elevado, una vida útil mucho mayor con respecto a la convencional, mayor luminosidad con menos elementos y calidad de luz excepcional.

En el interior, a excepción de las oficinas, tendremos luz artificial, en las oficinas y salas anexas además contaremos con luz natural.

Las áreas objeto del ámbito de aplicación deberán poseer una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de los empleados y lo más eficaz energéticamente posible.

Es obligatorio que se disponga de, al menos, un sistema de encendido y apagado manual en todas las zonas.

Para garantizar que los parámetros luminotécnicos y el valor de eficiencia energética de la instalación se mantienen adecuados a lo largo del tiempo, se establece un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las que se mencionan a continuación:

- Operaciones de reposición de lámparas cuando se fundan o disminuya notablemente la intensidad lumínica
- Limpieza de luminarias mensualmente
- Limpieza de la zona iluminada semanalmente

5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (EB-HE4)

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria en los que así se establezca el CTE, una parte de dichas necesidades debe ser cubierta por energía térmica procedente de sistemas de captación, almacenamiento y empleo de energía solar a baja temperatura. Esta energía empleada se encuentra adecuada a la radiación solar global y a la demanda del edificio.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Debido al bajo consumo de agua caliente de la industria no se ha llevado a cabo la implementación de un sistema de captación, almacenamiento y empleo de energía solar para este fin.

6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (EB-HE5)

Los requisitos exigidos en el Documento Básico HE 5 Contribución Fotovoltaica Mínima de Energía Eléctrica del Código Técnico de la Edificación según el R.D. 314/2006 y modificaciones posteriores no afectan a esta industria ya que la misma se encuentra como construcción excluida de cumplir con este requerimiento.

Con una nave de menos de 500 m², estamos por debajo de los 5000m² para los que es obligatorio este sistema.

Tendremos un consumo regular durante todo el año, sin grandes variaciones, por lo que se contratará una tarifa de luz que nos de las mejores condiciones.

En principio, no se instalarán paneles solares para la electricidad de la nave.

7. Conclusiones

El proyecto podría ser mucho más eficiente, instalación de paneles térmicos y fotovoltaicos, eliminando la caldera de gasoil y evitando el consumo de energía de la red, siendo autosuficientes.

La producción de pan se lleva a cabo entre las 5 y las 12 de la mañana, cuando el sol aún no tiene el máximo de radiación, por tanto las placas no estarían al 100% de su rendimiento durante los periodos de máximo consumo.

Por lo general, evitamos los consumos y gastos extra, siendo un proyecto bastante eficiente.

MEMORIA

Anejo XI: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE ANEJO XI

1. Introducción	1
2. Antecedentes.....	2
3. Datos del proyecto.....	2
4. Agentes que intervienen en la gestión	2
4.1 Promotor	2
4.2 Constructor.....	2
4.3 Gestor	3
5. Tipos de residuos de construcción y demolición	3
5.1 Composición.....	3
5.2 Clasificación	3
6. Medidas para prevenir y minimizar los residuos.....	4
7. Reutilización y eliminación de residuos.....	5
7.1 Reciclaje.....	5
7.2 Eliminación	6
8. Conclusiones	6

1. Introducción

A continuación se detallan aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos producidos durante la construcción y la demolición. Para ello se debe cumplir la siguiente normativa:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de RCD (BOE No 38, de 13-02-08)
- Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010). BOCyL de 23 de julio de 2008 Suplemento al Núm.141.

En el artículo 4 del RD 105/2008, se aclara lo que este estudio debe contener como mínimo, que será lo siguiente:

- Identificación y estimación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
- Medidas para la prevención de estos residuos.
- Medidas para la separación de residuos en obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, y gestión de los residuos.
- Pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenaje, manejo, separación, y gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

- Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierras generados en el transcurso de dicha obra. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes:

- No son solubles ni combustibles.
- No reaccionan ni física ni químicamente, ni de ninguna otra manera.
- No son biodegradables.
- No afectan negativamente a otras materias con las que puedan entrar en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

2. Antecedentes

Según la definición de residuo de construcción y demolición, contenida en el Artículo 2 (“Definiciones”) del R.D. 105/2008, los residuos son 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 y demolición, y que generalmente no es peligroso. Es decir, son residuos todos aquellos materiales procedentes de los diferentes procesos productivos, escombros de demolición, material sobrante de excavaciones y excedentes en general.

3. Datos del proyecto

Hablamos de una industria de elaboración de pan semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid)

Mencionamos los agentes que intervienen y posteriormente lo detallamos.

- Productor de residuos: El promotor del proyecto.
- Gestor de residuos: Mancomunidad Tierras de Medina.
- Técnico redactor del estudio: Pablo Velázquez Delgado
- Equipos de tratamiento de residuos en obra: Se dispondrá de contenedores en las inmediaciones de la planta con objeto de facilitar el trabajo al equipo de recogida de residuos.

4. Agentes que intervienen en la gestión

Los Agentes involucrados en la Gestión de los RCD de la presente obra serán: el Productor (Promotor), el Poseedor (Constructor) y el Gestor, cuyas obligaciones van a ser expuestas a continuación.

4.1 Promotor

El promotor es el productor de residuos de construcción y demolición, la cual es la persona física o jurídica titular de la licencia en la obra. La persona responsable de este cargo está obligada a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generan en la construcción se gestionen de forma correcta.

4.2 Constructor

El poseedor de RCD es el contratista principal de las tareas de construcción en este caso, ya que es la persona física o jurídica con poder sobre los residuos generados en la obra. Asimismo, se ha de aclarar, que pueden considerarse poseedores de RCD a constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos, pero nunca a trabajadores por cuenta ajena.

Como poseedor, estará obligado a presentar un Plan de Gestión de RCD, en el que se va a reflejar las obligaciones sobre esos residuos que este tiene. Este Plan, una vez aprobado, debe formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando el poseedor de RCD no gestione los residuos generados, está obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos adecuado, obteniendo un convenio de colaboración con este.

El poseedor de los residuos tiene expresa obligación de mantener estos en unas condiciones de seguridad e higiene adecuadas hasta que dejen de estar en su poder, y debe evitar el mezclado de las fracciones seleccionadas de antemano, de modo que se pueda entorpecer la valoración o eliminación por parte del gestor.

4.3 Gestor

Toda operación que suponga la recogida, almacenamiento, transporte y valorización o eliminación de residuos, y todas las operaciones de Gestión de los residuos, serán función de un Gestor adecuado, que es la persona o entidad, ya sea pública o privada que de ello se encarga.

Este gestor, tiene una serie de obligaciones, entre las que se encuentran las siguientes:

- Llevar el registro de los residuos gestionados, incluyendo al menos la cantidad de estos (en toneladas y metros cúbicos), el tipo de residuos y el código de la Lista Europea de Residuos que corresponda)
- Disponer de esta información cuando la Administración Pública lo precise.
- Almacenar este registro durante al menos los cinco años siguientes.
- Dar al poseedor los certificados que acrediten la gestión de los residuos recibidos, con especificación del correspondiente número de licencia de la obra.

5. Tipos de residuos de construcción y demolición

5.1 Composición

La composición de los residuos de construcción y demolición son muy variables en función del tipo de infraestructuras que se estén ejecutando. Muestra en sus componentes mayoritarios el tipo y distribución porcentual de las materias primas que emplea el sector, teniendo en cuenta que éstas varían de un país a otro según la disponibilidad de los mismos y los hábitos constructivos.

Los materiales minoritarios varían en función de un amplio número de factores como pueden ser el clima de la zona, el poder adquisitivo de la población, el empleo del edificio, etc.

Además, la composición de las construcciones también cambia a lo largo del tiempo y con ello la composición de los residuos de construcción y demolición.

5.2 Clasificación

- a) Según su origen se clasifican en:
- Residuos de demolición: Son los producidos en las operaciones de demolición y derribo de edificios e instalaciones.
 - Residuos de construcción: Son los originados en el proceso de ejecución de los trabajos de construcción propiamente dichos.
 - Residuos de excavación: Proviene de los trabajos de excavación previos a la construcción

- b) Otra clasificación se basa en sus características de peligrosidad.
- Residuos inertes: Son aquellos clasificados como no peligrosos que no experimentan significativas transformaciones físicas, químicas o biológicas.
 - Residuos especiales: Son los clasificados como potencialmente peligrosos para la salud o el medio ambiente. Residuos banales: Presentan una naturaleza semejante a los residuos domésticos.
- c) Clasificación tendiendo a la Ley 10/1998.
- Residuos asimilables a urbanos: Son los que aunque se generan en la construcción, son similares en composición a los residuos que se producen en el hogar (plástico, papel, cartón, vidrio, etc.) Tienen un elevado índice de reciclabilidad.
 - Residuos inertes: Aquellos de origen pétreo caracterizados por su elevada estabilidad química, ya que no experimentan reacciones redox y no son solubles en agua ni combustibles.
 - Residuos peligrosos: Aquellos que debido a su naturaleza peligrosa (inflamables, tóxicos, corrosivos, combustibles, etc.) requieren un tratamiento o gestión específico.

6. Medidas para prevenir y minimizar los residuos

A continuación se plantean las medidas recomendadas para la prevención de la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la redacción del proyecto, ya se han tenido en cuenta las alternativas de diseño y las alternativas constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, así como aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

En general se tendrán en cuenta las siguientes actuaciones:

- La realización de la industria se realiza de la forma que genere el menor volumen de residuos, por ello, el constructor se hace responsable de la planificación llevada a cabo para la gestión de los materiales.
- Todas las personas que intervienen en la obra deben conocer sus obligaciones en relación con los residuos y acatar las órdenes impuestas por la Dirección técnica. Además se fomentará al personal la colaboración para la minimización de residuos.
- Las excavaciones realizadas se ajustaran a las dictadas en el proyecto sin desarrollar excavaciones innecesarias.
- Se optimizará la cantidad de materiales necesarios para realizar la ejecución de la obra evitando así materiales sobrantes, además se acordará con el proveedor la devolución de los mismos con el fin de disminuir el volumen a reciclar.

- Se dispondrá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito, embalados y protegidos correctamente, intentando que pase el menor tiempo posible desde su recepción hasta su empleo para así evitar su degradación convirtiéndose en residuos.
- Se emplearán contenedores adecuados que permitan la separación selectiva de los residuos en el momento de su producción.
- Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados. La generación de los residuos se produce de forma dispersa, por lo que han de ser transportados hasta su lugar de almacenaje. Ese recorrido ha de ser planificado para que se produzcan las menores pérdidas posibles.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, son medidas de prevención, ya que entre sus objetivos también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales que serán exportados de la obra para ser gestionado

7. Reutilización y eliminación de residuos

7.1 Reciclaje

Consiste en la reutilización de los residuos de la obra como nuevas materias primas que puedan emplearse en la elaboración de nuevos productos para ser utilizados en nuevas obras.

A continuación se presentan una serie de residuos generados en la obra que son potencialmente reciclables:

- Residuos de acero. Son originados principalmente en la colocación de armaduras metálicas para las estructuras. Cuando proceden de estructuras de hormigón armado su separación es fácil mediante métodos electromagnéticos.
- Residuos de áridos y piedras naturales. Son originados principalmente en la fabricación de hormigones en obra. Para reducir su consumo se aconseja utilizar el hormigón triturado o la elaboración en centrales de hormigonado. Para su reciclado se podría emplear como material de cobertura y relleno para modificar orografías en la obra.
- Residuos de hormigón. Es el material predominante en las estructuras y cimentaciones. Puede reciclarse como árido para hormigón nuevo, pero para ello debe estar exento de residuos de albañilería, maderas, metales o plásticos.
- Residuos de PVC. Se producen en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías. Generalmente se almacena en contenedores especiales para trasladarlo a gestores autorizados. Su reciclado es complicado, normalmente se emplea para la fabricación de revestimiento de suelos en industrias y garajes o para proteger el cableado eléctrico. En caso de no poder ser reciclado debe depositarse en vertederos especiales.

- Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano, etc. Suelen generarse en forma de residuos de envases en la construcción de nuevas obras, por lo tanto en los derribos y demoliciones apenas se generan. Los plásticos de embalajes se reciclan fácilmente y como suelen generarse en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos.
- Residuos de fibras minerales. Fundamentalmente es la fibra de vidrio que se utiliza en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería o como aislante. Estas fibras son muy irritantes para la piel, los ojos y las mucosas por lo que deben tomarse precauciones en su manipulación y gestión.

7.2 Eliminación

En caso de no poder ser reciclados, los residuos deben ser eliminados en vertederos, que naturalmente esta opción es la que presenta mayor impacto ambiental. La eliminación debe tomarse como última opción ya que cuando el vertido es controlado sólo genera gastos.

Encontramos dos tipos de vertidos:

- Los vertidos controlados que evitan los efectos contaminantes ya que se realizan en depósitos específicos para tal uso, los cuales garantizan la impermeabilidad del suelo evitando así la contaminación de corrientes de agua subterránea y diversos problemas que generarían la eliminación de desechos descontrolados.
- Los vertidos incontrolados que generan múltiples problemas produciéndose una degradación del paisaje ya que no existe un control de la cantidad ni la calidad de los residuos desechados, no se realizan separaciones de los distintos tipos de residuos y se producen acumulaciones de desperdicios.

8. Conclusiones

En esta obra, al no ser de grandes dimensiones, y haber realizado previamente un estudio, los residuos generados serán mínimos, por lo que las cantidades no serán muy grandes. Se depositarán en contenedores de obra para su posterior reciclado.

No tendremos demolición, ya que se trata de una nueva construcción en un solar diáfano.

Los escombros generados se acopiarán en contenedores de obra, ya que serán mínimos al no trabajar con ladrillos, tejas... estos serán trasladados a una planta de clasificación y reciclaje.

Cómo hemos visto es necesario cumplir una normativa, así evitaremos un impacto en el medio ambiente, siempre y cuando sea posible.

MEMORIA

Anejo XII: Plan de control de calidad de ejecución en obra

ÍNDICE ANEJO XII

1. Introducción	1
2. Condiciones del proyecto.....	2
2.1 Generalidades	2
2.2 Control del proyecto.....	2
3. Condiciones de ejecución de obra	2
3.1 Generalidades	2
3.2 Control de recepción en obra de materiales.....	3
3.3 Control de calidad en la ejecución	3
3.4 Control en la obra terminada	3
4. Documentación obligatoria de la obra ANEJO II del CT	3
4.1 Documentación obligatoria en el seguimiento de la obra	3
4.2 Documentación del control de obra.....	4
4.3 Certificado final de obra	4
5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales en obra	5
5.1 Mercado CE.....	5
5.2 Calidad del acero.....	5
5.2.1 Condiciones de aceptación o rechazo del acero	6
5.3 Controles de calidad en hormigón.....	6
5.3.1 Control de consistencia del hormigón	7
5.3.2 Control de resistencia del hormigón.....	7
5.3.3 Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón	7
5.3.4 Listado mínimo de pruebas a realizar	7
5.4 Control en fases de la ejecución y otros.....	8

1. Introducción

El Plan de Control de calidad, analiza el cumplimiento de la Parte I del Código Técnico de la Edificación (CTE), y especialmente lo recogido en sus artículos 6 y 7 y en el Anejo II. Este Plan debe estar incluido en los Proyectos de Ejecución.

Dentro del Plan de control de calidad de ejecución de la obra, se pueden destacar 3 tipos de controles a realizar en un proyecto.

- Control de calidad en obra de productos, equipos y sistemas.
- Control de ejecución de la obra
- Control de obra terminada

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. Condiciones del proyecto

2.1 Generalidades

El proyecto debe describir el edificio y definir las obras de ejecución con tanto detalle que durante su ejecución no dé lugar a dudas. Definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas de los productos, equipos y sistemas que se incorporen 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;
- Se precisarán las medidas a adoptar 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, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

2.2 Control del proyecto

El control del proyecto tiene por objeto validar el cumplimiento del CTE y el resto de la normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado.

3. Condiciones de ejecución de obra

3.1 Generalidades

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles anteriormente mencionados.

3.2 Control de recepción en obra de materiales

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3.3 Control de calidad en la ejecución

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

3.4 Control en la obra terminada

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

4. Documentación obligatoria de la obra ANEJO II del CT

4.1 Documentación obligatoria en el seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán 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.
- 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 Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

En el libro de órdenes y asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

En el libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica la seguridad y salud.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será entregada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quien corresponda.

4.2 Documentación del control de obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada para el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será entregada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

4.3 Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución 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.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada 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 unirán 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

5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales en obra

5.1 Mercado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria. El fabricante debe asegurar que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida del mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además el marcado CE debe de tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- 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 en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad.
- La designación del producto y su uso previsto.
- La información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas. Deben conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm; el formato, el tipo de letra o el color no tienen por qué ser el mismo.

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a los usuarios y autoridades competentes de que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales. Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

5.2 Calidad del acero

Se diferencian dos tipos de pruebas en el control del acero.

- Control a nivel reducido
- Control a nivel normal. El que se realizará.

Se denomina “partida del material de igual designación”, a aquel que es suministrado de una misma vez.

“Lote” es la división de partida o del material existente en taller en un momento concreto.

Todos los materiales que se coloquen en la obra deben estar previamente clasificados, en el caso concreto del acero certificado, debe realizarse el control pertinente antes de la puesta de servicio.

Para los productos certificados, los ensayos de control no constituyen un control de recepción, sino un control externo, complementario.

En productos no certificados se dividirán en lotes, procedentes de la siguiente manera:

- Determinación mediante dos probetas por lote
 - Primeramente se comprueba que la sección cumple con lo especificado.
 - Después hay que revisar y comprobar los resaltos de las barras y alambres corrugados, para que estén dentro de los límites establecidos.
 - Por último hay que realizar el ensayo doblado – desdoblado.
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo dos veces.
- Se comprobará la soldabilidad de los empalmes de soldado

5.2.1 Condiciones de aceptación o rechazo del acero

La Dirección de Obra, siguiendo un control normal de los aceros, se ajustará a los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Comprobación del ensayo doblado – desdoblado.
- Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura.
- Ensayos de soldadura

Cuando sea necesario aumentar el número de ensayos, deberá hacerse sobre aceros procedentes de la misma partida, la dirección facultativa es la encargada de decidir las medidas establecidas.

5.3 Controles de calidad en hormigón

Si en la realización de las cimentaciones se observasen movimientos excesivos, se deberá proceder a la observación del terreno, y de las redes de agua para conocer la causa de dicho fenómeno.

Se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso, se han efectuado pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Al menos una vez cada tres meses, y siempre en fecha marcada por la dirección de obra, se comprobarán los componentes del cemento, principio y fin del fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, en función de la normativa de ensayo.

El control de calidad del hormigón incluirá normalmente, el control de resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia del tamaño máximo del árido o de otras características reflejadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

5.3.1 Control de consistencia del hormigón

La consistencia viene determinada en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares. Se determinará mediante el Cono de Abrams, en los casos donde:

- Lo ordene la Dirección de Obra
- Siempre que exista control reducido
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia

5.3.2 Control de resistencia del hormigón

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas determinadas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración.

Se aceptarán los lotes donde el control de la resistencia sea $f_{est} \geq f_{ck}$

5.3.3 Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón

La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento, a través de varios mecanismos de degradación, complejos que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo.

La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad necesaria que hay que conocer.

La dirección de obra evaluará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

5.3.4 Listado mínimo de pruebas a realizar

- En recepción de materiales
 - Arena
 - Cemento y cal
 - Piezas: Especificación del fabricante sobre la resistencia y categoría de las mismas.
 - Morteros secos y hormigones preparados, en los que se comprueba la resistencia y dosificación.
- Control de fábrica
 - Categoría A: piezas y mortero con especificación de fábrica con ensayos previos y control diario de la ejecución.
 - Categoría B: Piezas y mortero con certificación de especificación y control diario de ejecución (salvo succión, retracción y expansión por humedad).
 - Categoría C: No cumple ningún requisito B
- Ensayos de control del hormigón

- Ensayo 1: Control de nivel reducido
- Ensayo 2: Control al 100%
- Ensayo 3: Control estático del hormigón
 - Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en marcha.
 - Armadura: Control de recepción y puesta en obra
 - Protección durante la ejecución:
- Protección contra daños físicos
- Protección de coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas

5.4 Control en fases de la ejecución y otros

- Colector horizontal red de saneamiento
 - Control de situación, anchura de la zanja, profundidad, entubado, distancia entre registros... Finalizando con una prueba de servicio, comprobando estanqueidad.
- Solera de hormigón de la nave
 - Control de espesor, pendientes, juntas de dilatación, curado del hormigón, juntas de retracción...
- Zapata de cimentación de hormigón armado
 - Control de distancia entre ejes, dimensiones de planta, separadores y armaduras, vertido del hormigón, rasante superior...
- Acero en pilares, vigas, correas...
 - Comprobarán la longitud, dimensiones, colocación, soldaduras...
- Cerramientos con paneles sándwich
 - Orden de colocación, elementos de fijación...
- Ventanas, puertas...
 - Acabados, remates.
- Caldera de ACS y calefacción
 - Estanqueidad, control de temperaturas...
- Luminarias
 - Empalmes, sujeciones, conexiones...

MEMORIA

Anejo XIII: Estudio económico

ÍNDICE ANEJO XIII

1.	Introducción	1
2.	Criterios de evaluación	1
2.1	Valor Actual Neto (VAN)	1
2.2	Tasa Interna de Rendimiento.....	2
2.3	Relación beneficio/inversión (Q)	3
2.4	Plazo de recuperación o pay-back.....	3
2.5	Análisis de sensibilidad.....	3
3.	Vida útil del proyecto	3
4.	Evaluación financiera.....	4
4.1	Inversión inicial	4
4.2	Pagos	6
4.2.1	Pagos ordinarios.....	6
4.2.2	Pagos extraordinarios.....	12
4.3	Ingresos.....	12
4.3.1	Ingresos ordinarios	12
4.3.2	Ingresos extraordinarios	13
5.	Evaluación económica de la industria	13
5.1	Inversiones y financiación.....	14
5.2	Tasas anuales y de actualización	14
5.3	Análisis de sensibilidad.....	14
6.	Conclusiones	15
7.	Resumen del análisis de financiación	23
8.	Conclusiones	23

1. Introducción

Con el presente estudio económico comprobamos si nuestra panadería semiindustrial es viable económicamente.

Para saber si el proyecto es rentable se necesita conocer la inversión a realizar o disponible así como los ingresos y los gastos que se van a generar en la industria.

Los tres parámetros que definen una inversión son:

- Pago de la inversión (k). Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- Flujos de caja (Ri): 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.

La inversión proyectada se justificará con este estudio económico-financiero mediante el programa informático VALPROIN, el cual analiza la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, y se realizará un estudio de los indicadores y parámetros económicos calculados.

2. Criterios de evaluación

Para la realización de este estudio se comenzará calculando los gastos e ingresos anuales que genera la industria durante su vida útil, así como el coste de la inversión.

Seguidamente se procede a analizar esos datos mediante los indicadores económicos que son los siguientes:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR)
- Relación beneficio/inversión (Q)
- Plazo de recuperación o PayBack
- Análisis de Sensibilidad

2.1 Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento, es decir indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto.

El proyecto se acepta siempre y cuando el VAN sea mayor o igual a cero, en caso contrario se rechaza. El mayor problema para aplicar este método radica en fijar la tasa correcta de descuento (costo de capital), ya que es la variable más influyente para saber si el proyecto será o no rentable.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

V_t= flujos de caja en cada periodo t

K= tipo de interés

I₀= valor de desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerado

Si el VAN >0 El proyecto es económicamente viable

Si el VAN <0 El proyecto no es viable económicamente

Si el VAN=0, calculamos el TIR.

2.2 Tasa Interna de Rendimiento

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

También se define como el valor de la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero, para un proyecto de inversión dado.

Es una medida utilizada en la evaluación de proyectos de inversión que está muy relacionada con el VAN, nos da una medida relativa de la rentabilidad, es decir, viene expresada en tanto por ciento.

Se calcula:

$$0 = -I_0 + \sum_{j=1}^n \frac{FN_j}{(1+TIR)^j}$$

Dónde:

- FN_j son los flujos de dinero en cada periodo j
- I₀ es la inversión que se realiza en el momento inicial (j=0)
- n es el número de periodos de tiempo

El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- Si TIR > k: el proyecto de inversión será aceptado. En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.

- Si $TIR = k$: estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero. En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.
- Si $TIR < k$: el proyecto debe rechazarse. No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión.

2.3 Relación beneficio/inversión (Q)

La relación beneficio/inversión es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los ingresos totales netos entre el Valor Actual de los Costos de inversión o costes totales de un proyecto.

Se calcula:

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Cuanto mayor resulte el valor de Q, más rentable e interesante será la inversión a realizar.

2.4 Plazo de recuperación o pay-back

El PayBack o plazo de recuperación es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto sobre la base de cuánto tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja.

Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido.

Por medio del payback sabemos el número de periodos (normalmente años) que se tarda en recuperar el dinero desembolsado al comienzo de una inversión. Lo que es crucial a la hora de decidir si embarcarse en un proyecto o no.

Este criterio es un método muy sencillo de calcular pero presenta algunos problemas como son, que no tiene en cuenta cualquier beneficio o pérdida que pueda surgir posteriormente al periodo de recuperación, y tampoco tiene en cuenta la inflación.

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

2.5 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una técnica que estudia el impacto que tienen sobre una variable dependiente de un modelo financiero las variaciones en una de las variables independientes que lo conforman, es decir, lo que hacemos es observar cómo afecta un aumento o una disminución en el valor de un factor sobre el resultado final en un análisis financiero.

3. Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta. Toda empresa para poder operar, para poder

desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles.

Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros. La vida útil del proyecto debe de ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable.

Se estimará una vida útil del proyecto de 30 años. Por otro lado, a partir de la vida útil de todos los activos fijos se puede calcular la depreciación, mediante el método de la línea recta, que consiste en dividir el valor de cada activo entre la vida útil del mismo. Se puede dividir entre la vida útil en años o en meses.

4. Evaluación financiera

4.1 Inversión inicial

Entendemos por inversión inicial de obra el desembolso necesario para levantar la nave de la industria y su interior hasta estar completa para colocar la maquinaria de trabajo.

Tabla 1: Inversión inicial en obra. Elaboración propia

EJECUCIÓN MATERIAL OBRA	
Fases de obra	Precio (€)
1 Acondicionamiento del terreno	39.381,00€
2 Cimentaciones	10.649,99€
3 Estructuras	55.288,50€
4 Fachadas y particiones	34.564,94€
5 Instalaciones	23.433,84€
6 Cubiertas	30.849,56€
7 Carpintería, cerrajería, vidrios...	15.360,45€
8 Revestimientos y trasdosados	19.400,54€
9 Señalización y equipamiento	17.375,31€
10 Urbanización interior de la parcela	11.825,07€
11 Gestión de residuos	956,76€
12 Control de calidad y ensayos	450,93€
13 Seguridad y salud	4.493,66€
TOTAL	264.030,55€

Tenemos un gasto total de 264.030,55€. Como primera fase del proyecto.

Una vez construida y aprobada la construcción, el siguiente paso será incluir la maquinaria necesaria para empezar la producción.

Tabla 2: Maquinaria necesaria. Elaboración propia

MAQUINARIA		
Máquina	Unidades	Coste (€)
Balanza	2	300 €
Amasadora	1	6.200 €
Pesadora/Divisora	1	4.200 €
Cámara de reposo	1	6.150 €
Formadora	1	3.700 €
Cámara fermentación	1	7.200 €
Horno	2	78.000 €
Cámara frigorífica	1	2.100 €
TOTAL		107.850 €

El gasto total de maquinaria será de 107.850€, y su vida útil será de unos 7 años.

Además necesitamos de accesorios auxiliares para complementar esta maquinaria principal, estos son:

Tabla 3: Maquinaria complementaria. Elaboración propia

MAQUINARIA COMPLEMENTARIA		
Transpaleta	2	940 €
Carros metálicos para bandejas	10	4.500 €
Bandejas acanaladas metálicas	150	4.000 €
Mesas acero inoxidable	2	650 €
Canastas panadería plástico 107l	20	1.000 €
Canastas panadería plástico 157l	25	1.500 €
TOTAL		12.590 €

Serán 12.590€ los destinados a la compra de maquinaria auxiliar. Su vida útil será de 5 años. Y su valor residual será 0€.

Por tanto, en total, el gasto en maquinaria será de **120.440€**.

Tabla 4: Total inversión inicial. Elaboración propia

TOTAL INVERSIÓN INICIAL	
	Precio (€)
Construcción de instalaciones	264.030,55€
Maquinaria necesaria	120.440,00€
TOTAL sin IVA	384.470,55€

Tabla 5: Presupuesto ejecución por contrata.

PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA	
Concepto	Precio (€)
Presupuesto de ejecución material (PEM)	264.030,55€
13% de gastos generales	34.323,97€
6% de beneficio industrial (Honorarios)	15.841,83€
2% Redacción del proyecto de ingeniería	5.280,61€
1,5% Dirección de obra	3.960,46€
1,5% Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	3.960,46€
1% Coordinación de seguridad y salud	2.640,30€
TOTAL sin IVA	314.196,35€

4.2 Pagos

4.2.1 Pagos ordinarios

Estos gastos incluyen los necesarios para el funcionamiento del proceso de elaboración de pan diario, así como el funcionamiento del conjunto de la industria que hace que la venta se materialice.

Se consideran un total de 335 días trabajados al año.

- Materia prima y material auxiliar

Son los elementos principales necesarios para la elaboración del producto, su precio puede variar en el tiempo ya que dependemos de proveedores externos.

MATERIAS PRIMAS			
Nombre	Cantidad (kg/año)	Precio (€/kg)	Pago anual (€)
Harina media fuerza	194.300	0,60	116.580 €
Sal marina fina	2.546	0,28	713 €
Levadura prensada	3.886	2,30	8.938 €
Mejorantes	1.555	7,10	11.041 €
Agua	106.865	1,82 €/m3	195 €
TOTAL			137.467 €

El gasto anual en materias primas es de 137.467€, necesario para la compra de los ingredientes principales del producto a elaborar.

MATERIAL AUXILIAR			
Nombre	Cantidad (ud/año)	Precio (€/ud)	Pago anual (€)
Bolsas papel kraft 1 pieza	201.000	0,026	5.226 €
Bolsas papel kraft 3 pieza	56.950	0,04	2.278 €
TOTAL			7.504 €

El gasto total en material auxiliar anual es de 7.504€

Además de los gastos en materia prima y auxiliar se estiman unos gastos de **2.000 €** en otros objetos tales como material de oficina, jabón, papel, papeleras...

Por tanto, el gasto total en materias primas y auxiliares será de **146.971€**.

- Consumo de energía eléctrica

En primer lugar establecemos como precio del KWh 0,18€, precio actual para Industria en España en Marzo de 2023.

Para calcular el gasto debemos tener en cuenta todo lo que se conecta a la red eléctrica, maquinaria, enchufes, iluminación...

CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA					
Máquina	Potencia (KW)	Horas funcionamiento	(KWh día)	(KWh año)	Pago anual (€)
Amasadora	10,8	4	43,2	14472	2.604,96 €
Pesadora/Divisora	4,6	4	18,4	6164	1.109,52 €
Cámara de reposo	2,1	5	10,5	3517,5	633,15 €
Formadora	0,9	5	4,5	1507,5	271,35 €
Cámara fermentación	14	6	84	28140	5.065,20 €
Horno	24	6	144	48240	8.683,20 €
Cámara frigorífica	9	24	216	72360	13.024,80 €
TOTAL					31.392,18 €

El gasto total por el consumo de la maquinaria de la industria es de 31.392,18€.

CONSUMO ILUMINACIÓN						
Zona	Nº luminarias	Potencia (KW)	Horas/día uso	KWh día	KWh año	Pago anual (€)
Oficinas	4	0,192	8	1,536	514,56	92,621 €
Sala caldera	1	0,048	1	0,048	16,08	2,894 €
Baño masculino	1	0,048	1	0,048	16,08	2,894 €
Baño femenino	1	0,048	1	0,048	16,08	2,894 €
Baño minusválidos	1	0,048	1	0,048	16,08	2,894 €
Comedor	2	0,096	2	0,192	64,32	11,578 €
Pasillo	1	0,048	4	0,192	64,32	11,578 €
Hall	1	0,048	6	0,288	96,48	17,366 €
Almacén materias primas	1	0,187	6	1,122	375,87	67,657 €
Almacén material auxiliar	1	0,187	6	1,122	375,87	67,657 €
Zona pesado	1	0,187	7	1,309	438,515	78,933 €
Zona producción	1	0,187	7	1,309	438,515	78,933 €
Hornos	1	0,187	7	1,309	438,515	78,933 €
Envasado	1	0,187	7	1,309	438,515	78,933 €
Muelle expedición	1	0,187	8	1,496	501,16	90,209 €
Muelle recepción	1	0,187	8	1,496	501,16	90,209 €
Exterior nave	4	0,2	8	1,6	536	96,480 €
TOTAL				14,472	4848,12	872,66 €

El gasto en iluminación de la industria es de 872,66€ al año.

CONSUMO TOTAL ELECTRICIDAD	
Maquinaria	31.392,18 €
Iluminación	872,66 €
TOTAL	32.264,84 €

El gasto total en electricidad al año es de 32.264,84€.

- Consumo de agua anual

La industria tiene un consumo de agua de 107 m³ /año destinados a la elaboración de pan y 950 m³ /año de agua sanitaria y fregaderos.

En el municipio de Fresno el Viejo (Valladolid) el precio del agua potable es de 1,82 €/m³ (abastecimiento y saneamiento) por lo que el gasto de agua anual en nuestra industria será de:

$$950 \text{ m}^3 / \text{año} \times 1,82 \text{ €/m}^3 = 1.729 \text{ €/año}$$

- Servicios e Internet

El pueblo dónde se ubica la industria tiene fibra óptica, por lo que nos permite contratar una tarifa de móvil y fibra para empresas con un coste de 60€/mes, además contratamos un servicio de gestión de contabilidad y stock, con un coste de 20€/mes, teniendo un gasto total anual de 960€.

- Seguros

No es una empresa con un riesgo alto de accidentes laborales, al no tener maquinaria pesada, ni peligrosa, además los productos que se utilizan no son peligrosos, por lo que el riesgo es bajo en todos los aspectos, por tanto, contratamos un seguro básico inicialmente, que son 5.000€ anuales.

- Mano de obra

Corresponde al gasto total en personal para que la industria tenga producción, serán necesarias 8 personas para llevar a cabo el proceso productivo y un correcto funcionamiento.

MANO DE OBRA				
Puesto	Personas	Horas mes	Pago mes (€)	Pago año (€)
Director/R.R.H.H	1	160	2.200 €	26.400 €
Administrativo/Comercial	1	160	1.400 €	16.800 €
Encargado producción	1	160	1.300 €	15.600 €
Operario pesaje y dosificación	1	200	1.400 €	16.800 €
Operario tren de laboreo	1	200	1.400 €	16.800 €
Operario fermentador y horno	1	200	1.400 €	16.800 €
Operario envasado	1	200	1.400 €	16.800 €
Repartidor	1	160	1.200 €	14.400 €
TOTAL			11.700 €	140.400 €

El coste del pago de los salarios será de 140.400€ netos, a los que debemos añadir la seguridad social, aproximadamente un 30% del salario, y dos pagas extraordinarias, por tanto, el gasto final en mano de obra anual será de **205.920€**.

- Publicidad

Hoy en día el gasto en publicidad por parte de las empresas se ha disparado, ya que existen medios mucho más eficientes que hace 10 años, en los que debías de crear carteles, páginas web... Actualmente, la publicidad se centra en las redes sociales, además de acudir a ferias del sector, aunque la mejor publicidad es el boca a boca de los clientes, ya que es un negocio cercano, dentro de la provincia, por lo que tampoco es necesario invertir mucho.

El gasto anual en publicidad será de **4.500€**.

- Transporte, reparto...

El transporte de materias primas es gestionado a través de las empresas suministradoras. Sin embargo, en el caso del producto terminado es la industria la que con sus vehículos propios se encarga de repartir diariamente el pan a los puntos de venta, por tanto tendremos un gasto en vehículos, mantenimiento y combustible.

TRANSPORTE					
	Km/día	Consumo/100km	€/litro	Coste/día	Coste/año
Vehículo 1	150	7,2	1,55 €	16,74 €	5.607,90 €
Vehículo 2	200	7,5	1,55 €	23,25 €	7.788,75 €
TOTAL					13.396,65 €

El gasto del reparto anual del producto terminado es de **13.396,65€** en combustible, siendo un gasto variable en el tiempo. En mantenimiento se gastarán 3000€.

Además habrá un gasto que será el pago de las cuotas mensuales por la compra de los vehículos que será fija, debemos pagar los 54.000€ de la compra de los dos vehículos en 3 años, por lo tanto, se destinarán **18.000€** al año a este fin.

- TOTAL pagos ordinarios

Dentro de los pagos ordinarios, se encuentran los gastos fijos y los gastos variables. Dado que la industria no funciona al mismo rendimiento todos los años, los gastos variables también tendrán cierta variación.

Se consideran gastos fijos los referidos a electricidad, agua, internet, seguros, vehículos, mano de obra y otros, puesto que la variación será prácticamente nula.

Se consideran gastos ordinarios variables a los gastos que varían según el volumen de producción, o imprevistos.

RESUMEN PAGOS ORDINARIOS FIJOS	
	Precio (€)
Electricidad	32.264,84 €
Agua	1.729 €
Servicios, internet...	960 €
Seguros	5.000 €
Mano de obra	205.920 €
Publicidad	4.500 €
Vehículos	18.000 €
TOTAL	268.373,84 €

El gasto total en pagos ordinarios fijos es de 268.373,84€.

Se consideran gastos variables los referidos al coste de las materias primas necesarias para la elaboración del producto ya que la demanda es cambiante durante el año, y por tanto, también varía en el tiempo, debido a cambios en la población, hábitos... la necesidad de materia prima será variable.

RESUMEN PAGOS ORDINARIOS VARIABLES	
Materias primas	137.467 €
Materias auxiliares	7.504€
Reparto y mantenimiento	16.396,65€
TOTAL	161.367,65 €

Se estima, por tanto, que durante los dos primeros años de funcionamiento de la industria al no realizar una producción al 100%, debido a no poseer una cartera fija de clientes y diferentes imprevistos propios de la puesta en marcha de la industria, los gastos ordinarios variables totales habrán de ser menores, al tener que realizar un desembolso menor en materias primas y otros componentes. Se ha considerado un porcentaje de gasto variable para los dos primeros años del 80% y 90% respectivamente. A partir del tercer año y hasta el 24 la industria funcionará a pleno rendimiento, y a partir de ese año también se reducen los gastos ordinarios totales debido a que la industria está en su periodo de obsolescencia.

AÑO	GASTOS VARIABLES ANUALES
1	129.094,12 €
2	145.230,89 €
3 al 24	161.367,65 €
25-26	153.299,30 €
27-28	145.230,89 €
29-30	129.094,12 €

4.2.2 Pagos extraordinarios

Son aquellos gastos asociados a la obsolescencia y reposición de la maquinaria a los 7 años de antigüedad.

Es decir, al cabo de 7 años se habrán renovado todas las máquinas, por tanto tendremos un gasto a tener en cuenta. Además cada 5 años se renovará la maquinaria complementaria.

MAQUINARIA		
Máquina	Unidades	Coste (€)
Balanza	2	300 €
Amasadora	1	6.200 €
Pesadora/Divisora	1	4.200 €
Cámara de reposo	1	6.150 €
Formadora	1	3.700 €
Cámara fermentación	1	7.200 €
Horno	2	78.000 €
Cámara frigorífica	1	2.100 €
TOTAL		107.850 €

MAQUINARIA COMPLEMENTARIA		
Transpaleta	2	940 €
Carros metálicos para bandejas	10	4.500 €
Bandejas acanaladas metálicas	150	4.000 €
Mesas acero inoxidable	2	650 €
Canastas panadería plástico 107l	20	1.000 €
Canastas panadería plástico 157l	25	1.500 €
TOTAL		12.590 €

El pago extraordinario en maquinaria cada 7 años será de 107.850€, y en maquinaria complementaria cada 5 años, será de 12.590€.

4.3 Ingresos

4.3.1 Ingresos ordinarios

Son los ingresos principales por la venta del producto elaborado en la industria, entregado a los puntos de venta. Por tanto será el ingreso total del pan vendido por supermercados, tiendas, panaderías...

INGRESOS ANUALES ORDINARIOS				
Producto	Uds al mes	Unidades año	Precio venta (€)	Cobro total año(€)
Barra de pan	56.000	670.000	1,00	670.000

Para los dos primeros años de funcionamiento de la industria se estima que el cobro ordinario no alcanzará el 100% del cobro objetivo ya que al tratarse de los primeros años de producción pueden surgir imprevistos. El porcentaje considerado del cobro objetivo para los dos primeros años será 80% y 90% respectivamente. A partir del tercer año y hasta el 24 la industria funciona a pleno rendimiento, y a partir de ese año se van reduciendo los cobros ordinarios debido a que la industria está en su periodo de obsolescencia.

Tabla 6: Ingresos de ventas.

AÑO	%	INGRESOS ANUALES
1	80	536.000 €
2	90	603.000 €
3-24	100	670.000 €
25-26	95	636.500 €
27-28	90	603.000 €
29-30	80	536.000 €

4.3.2 Ingresos extraordinarios

Son aquellos ingresos obtenidos a través de la venta de la maquinaria una vez transcurridos los 5 años correspondientes. Su valor residual corresponde con el 10% del valor original de la misma. En los 30 años de vida útil, se renovarían las máquinas tres veces, y se venderían al terminar la vida útil.

Tabla 7: Ingresos extraordinarios

Año	Valor inicial (€)	Valor residual (€)
7	107.850 €	10.785 €
14	107.850 €	10.785 €
21	107.850 €	10.785 €
30		10.785 €

El valor inicial al renovar la maquinaria no lo podemos saber hasta que no llegue el momento del cambio, por tanto, establecemos el precio actual.

Tendremos unos ingresos extraordinarios al final de la vida útil de 43.140€ por la venta de maquinaria usada.

5. Evaluación económica de la industria

Para evaluar económicamente la industria y comprobar si es rentable utilizaremos la base de cálculo VALPROIN. En el presente anejo se analizará la rentabilidad de la inversión de dos modos:

- Supuesto 1: Financiación propia.
- Supuesto 2: Financiación propia con préstamo.

5.1 Inversiones y financiación

Para la puesta en marcha de la industria es necesaria la correspondiente financiación del proyecto que provendrá de la aportación exclusiva propia del promotor o con aporte de préstamo.

- Financiación propia: es aquella en la que el promotor realiza el pago total de la inversión a cuenta de su propio patrimonio económico.
- Financiación propia y préstamo: es aquella en que un porcentaje de la inversión se realiza por parte del promotor con cargo a su patrimonio económico y otro se aporta mediante un préstamo bancario a un cierto tipo de interés a devolver en un periodo de años acordado.

En caso de elegir esta modalidad de financiación optaremos por financiar 210.363,99 € que es el 40% del pago total de la inversión, a un 5,1 % en un plazo de 10 años.

5.2 Tasas anuales y de actualización

- Inflación

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado, que en el caso del presente proyecto será del 3,5%.

Para su cálculo se ha consultado dentro de la página del Instituto Nacional de Estadística la variación anual de los precios de consumo (en porcentaje) de los últimos 10 años a nivel nacional para el sector alimentario.

- Incremento de cobros y pagos

Se consulta la fuente estatal de datos (INE) y se establece un índice de cobros y pagos de 5,5 % y 5,1 % respectivamente.

- Tasa de actualización

Fijamos como tasa un 7,5%, que influirá en los flujos de caja, cómo descuento para referir los flujos futuros a los iniciales.

5.3 Análisis de sensibilidad

Mediante análisis de sensibilidad, se puede determinar la influencia de las variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión, como son el pago de la inversión, flujos de caja y la vida del proyecto, sobre los índices encargados de medir la rentabilidad financiera del proyecto, como son el VAN y el TIR.

Para los parámetros de inversión, se toman distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados a base de expectativas creadas.

En este análisis de sensibilidad, se considera una tasa de actualización del 7,5%, y las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión. Los presupuestos se encuentran suficientemente actualizados, pero la inflación es elevada por lo que se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar variaciones al alza. Se considera una variación de la inversión de reducción del 3 % y de incremento del 5%.

- Variación de los flujos de caja. Las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que suelen producirse en el precio del pan. De este modo, se escoge un valor de variación de flujos de caja de reducción del 2 % y de incremento del 6%.
- Disminución de la vida útil del proyecto. Se considera una reducción de la vida útil del proyecto de 5 años

6. Conclusiones

- Con financiación propia:

La inversión inicial del proyecto es a base de una financiación única de 525.909,98€, llevada a cabo con fondos procedentes del patrimonio económico personal del promotor.

Según los datos económicos obtenidos, se ha utilizado el programa VALPROIN para realizar el estudio del proyecto, generando la siguiente información.

Tabla 8: Flujos de caja. Sin préstamo. Valproin.

Panadería semiindustrial en Fresno el Viejo

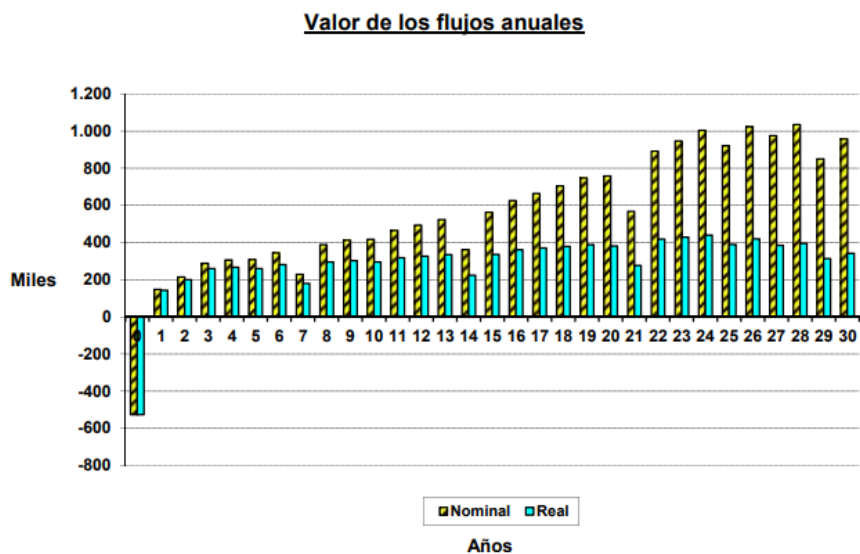
Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				525.909,98			
1	565.480,00		417.738,83		147.741,17		147.741,17
2	671.154,08		456.868,20		214.285,88		214.285,88
3	786.741,72		498.902,22		287.839,50		287.839,50
4	830.012,52		524.346,23		305.666,29		305.666,29
5	875.663,20		551.087,89	16.145,05	308.430,27		308.430,27
6	923.824,68		579.193,37		344.631,31		344.631,31
7	974.635,04	15.688,71	608.732,23	152.770,38	228.821,14		228.821,14
8	1.028.239,97		639.777,58		388.462,39		388.462,39
9	1.084.793,16		672.406,23		412.386,93		412.386,93
10	1.144.456,79		706.698,95	20.703,93	417.053,90		417.053,90
11	1.207.401,91		742.740,60		464.661,31		464.661,31
12	1.273.809,02		780.620,37		493.188,65		493.188,65
13	1.343.868,51		820.432,00		523.436,51		523.436,51
14	1.417.781,28	22.822,05	862.274,04	216.400,46	361.928,83		361.928,83
15	1.495.759,25		906.250,01	26.550,12	562.959,12		562.959,12
16	1.578.026,01		952.468,76		625.557,25		625.557,25
17	1.664.817,44		1.001.044,67		663.772,77		663.772,77
18	1.756.382,40		1.052.097,95		704.284,45		704.284,45
19	1.852.983,43		1.105.754,94		747.228,49		747.228,49
20	1.954.897,52		1.162.148,45	34.047,09	758.701,98		758.701,98
21	2.062.416,88	33.198,76	1.221.418,02	306.532,97	567.664,66		567.664,66
22	2.175.849,81		1.283.710,34		892.139,48		892.139,48
23	2.295.521,55		1.349.179,56		946.341,99		946.341,99
24	2.421.775,24		1.417.987,72		1.003.787,52		1.003.787,52
25	2.427.224,23		1.462.324,78	43.661,00	921.238,46		921.238,46
26	2.560.721,56		1.536.903,34		1.023.818,22		1.023.818,22
27	2.559.373,81		1.584.378,10		974.995,72		974.995,72
28	2.700.139,37		1.665.181,38		1.034.958,00		1.034.958,00
29	2.532.130,70		1.681.825,34		850.305,37		850.305,37
30	2.671.397,89	53.751,91	1.767.598,43		957.551,38		957.551,38

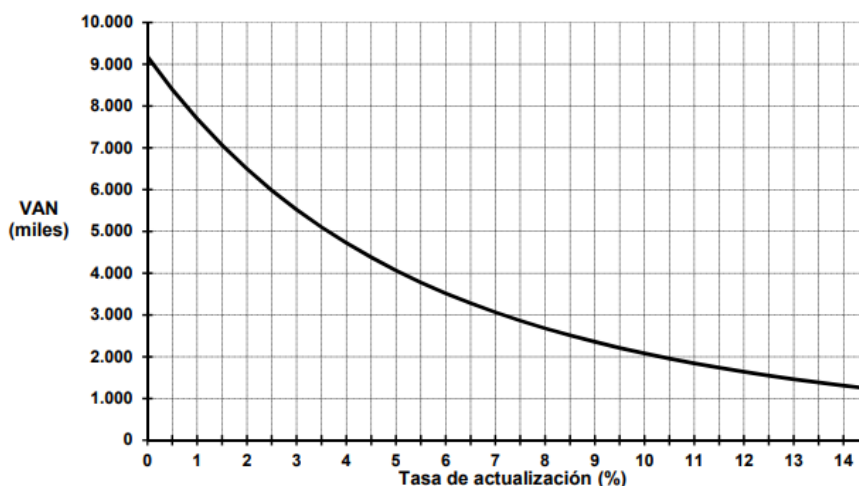
En la tabla anterior vemos que el proyecto tiene una vida útil de 30 años, en los cuales se generan unos gastos y unos ingresos que se deben analizar.

En la siguiente gráfica se ve la evolución de los flujos durante la vida útil.

Gráfica 1: Flujos anuales



Relación entre VAN y Tasa de actualización



Un valor por debajo de cero indica flujo negativo, es decir el gasto es mayor que el ingreso, por tanto no habrá beneficios. Esto ocurre el primer año debido a la inversión inicial. A partir del segundo año los beneficios son positivos y se empieza a recuperar la inversión inicial.

Estamos viendo un proyecto bastante rentable, ya que se trata de unas instalaciones sencillas, y un producto básico en el día a día, que tiene buena venta, y su consumo es regular en el tiempo.

Tabla 9: Indicadores de rentabilidad. VALPROIN

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 41,13

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	9.180.705,74	3	17,46	7,50	2.861.540,68	4	5,44
0,50	8.397.720,13	3	15,97	8,00	2.678.135,00	4	5,09
1,00	7.695.185,37	3	14,63	8,50	2.509.449,25	4	4,77
1,50	7.063.780,27	3	13,43	9,00	2.354.057,16	4	4,48
2,00	6.495.352,46	3	12,35	9,50	2.210.687,50	4	4,20
2,50	5.982.762,86	3	11,38	10,00	2.078.205,80	4	3,95
3,00	5.519.751,77	3	10,50	10,50	1.955.598,38	4	3,72
3,50	5.100.823,64	3	9,70	11,00	1.841.958,34	4	3,50
4,00	4.721.147,69	3	8,98	11,50	1.736.473,32	4	3,30
4,50	4.376.472,13	3	8,32	12,00	1.638.414,74	4	3,12
5,00	4.063.050,03	3	7,73	12,50	1.547.128,32	4	2,94
5,50	3.777.575,21	3	7,18	13,00	1.462.025,82	4	2,78
6,00	3.517.126,72	3	6,69	13,50	1.382.577,66	4	2,63
6,50	3.279.120,68	4	6,24	14,00	1.308.306,56	4	2,49
7,00	3.061.268,52	4	5,82	14,50	1.238.781,78	4	2,36

Según los indicadores, se recupera la inversión el cuarto año, suponiendo que la industria funcione correctamente sin incidencias o averías que supongan un gasto a mayores, pudiendo afectar en el plazo de recuperación.

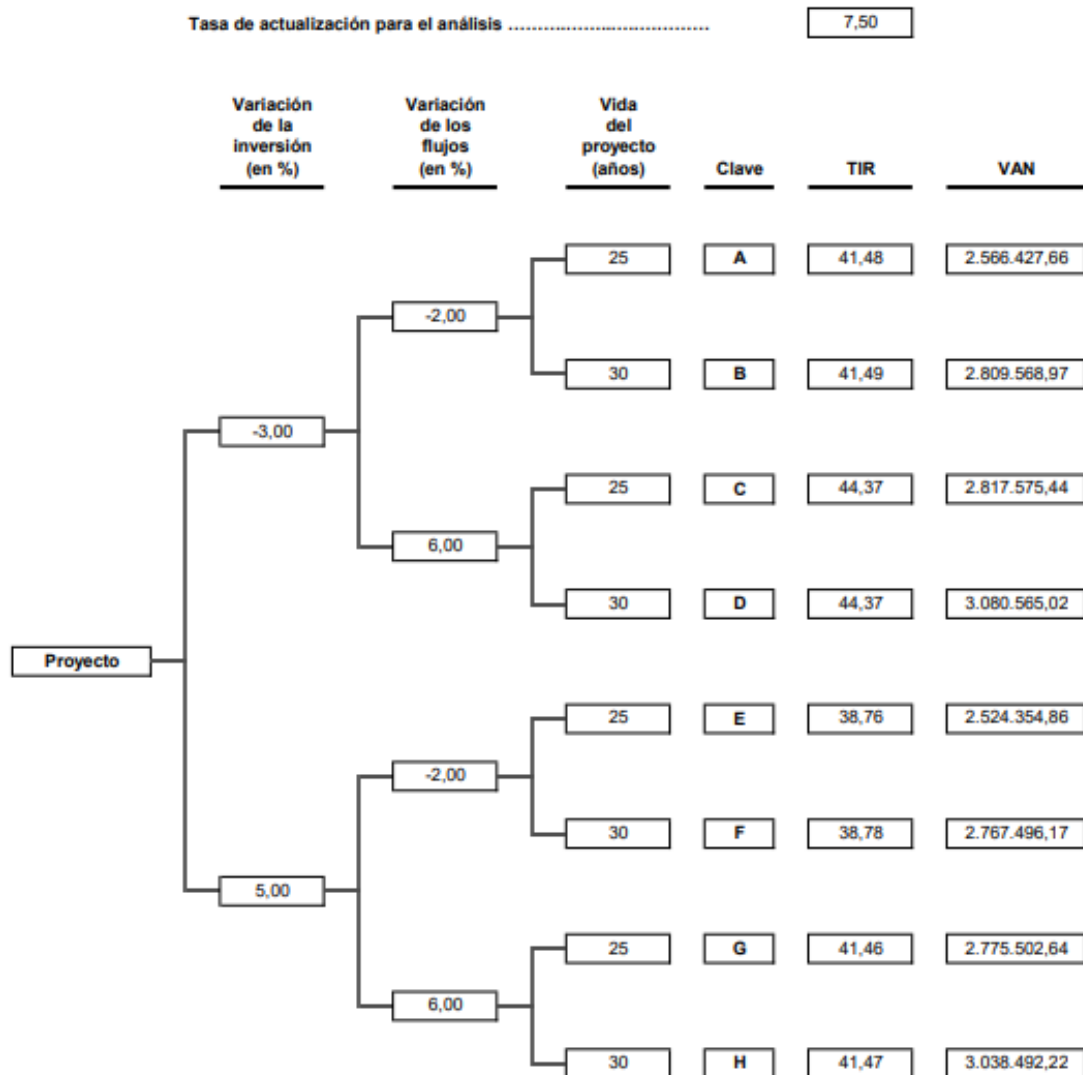
Con una tasa del 7,5%, tenemos un VAN de 2.861.540,68 y una relación beneficio-inversión de 5,44.

A continuación se expone el esquema del análisis de sensibilidad en el que se muestran las posibles variaciones de VAN y TIR en función de las horquillas propuestas de variación de la inversión, variación de flujos de caja y reducción de vida útil del proyecto.

Imagen 1: Análisis de sensibilidad. Sin préstamo. VALPROIN.

Panadería semiindustrial en Fresno el Viejo

Análisis de sensibilidad



En principio, cualquier supuesto de variación valdría, ya que todos nos ofrecen una viabilidad favorable del proyecto, al estar el TIR, por encima del valor de la tasa de actualización.

El supuesto más favorable sería el marcado con la clave D por presentar el TIR más elevado (44,37) y el VAN superior (3.080.565,02).

Por el contrario, la más desfavorable sería la marcada con la clave E por presentar el TIR más bajo (38,78) y el menor VAN (2.524.354,86).

- Con financiación propia y préstamo:

Este segundo supuesto se realiza sobre la base de una financiación mixta, para la que se aportará un 40% (210.363,99€) de la inversión por parte del promotor y se solicitará un préstamo para el 60% restante (€) de la inversión total inicial (315.545,99€) al 5,1% de interés y a devolver en 10 años.

Analizamos los datos en valproin y obtenemos las siguientes tablas y gráficas:

Tabla 10: Flujos de caja. Con préstamo. Supuesto 2. Valproin.

Panadería semiindustrial en Fresno el Viejo

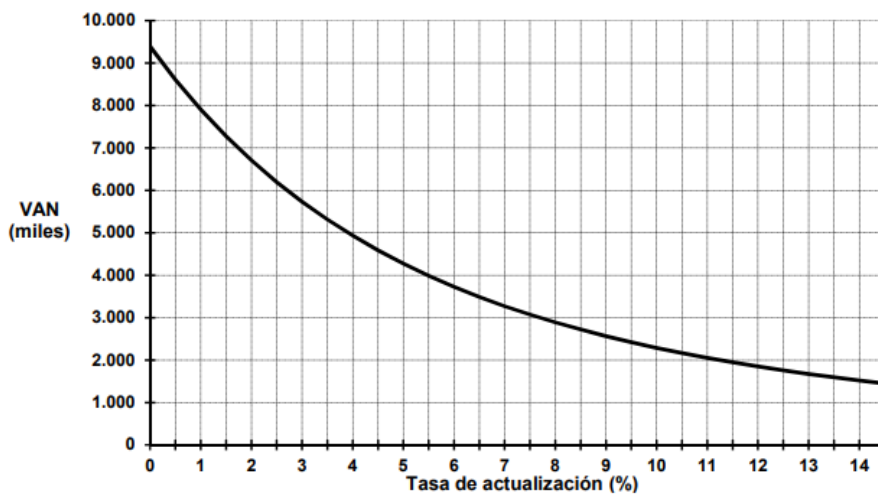
Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		210.363,99		525.909,98			
1	565.480,00		417.738,83		147.741,17		147.741,17
2	671.154,08		456.868,20		214.285,88		214.285,88
3	786.741,72		498.902,22		287.839,50		287.839,50
4	830.012,52		524.346,23		305.666,29		305.666,29
5	875.663,20		551.087,89	16.145,05	308.430,27		308.430,27
6	923.824,68		579.193,37		344.631,31		344.631,31
7	974.635,04	15.688,71	608.732,23	152.770,38	228.821,14		228.821,14
8	1.028.239,97		639.777,58		388.462,39		388.462,39
9	1.084.793,16		672.406,23		412.386,93		412.386,93
10	1.144.456,79		706.698,95	20.703,93	417.053,90		417.053,90
11	1.207.401,91		742.740,60		464.661,31		464.661,31
12	1.273.809,02		780.620,37		493.188,65		493.188,65
13	1.343.868,51		820.432,00		523.436,51		523.436,51
14	1.417.781,28	22.822,05	862.274,04	216.400,46	361.928,83		361.928,83
15	1.495.759,25		906.250,01	26.550,12	562.959,12		562.959,12
16	1.578.026,01		952.468,76		625.557,25		625.557,25
17	1.664.817,44		1.001.044,67		663.772,77		663.772,77
18	1.756.382,40		1.052.097,95		704.284,45		704.284,45
19	1.852.983,43		1.105.754,94		747.228,49		747.228,49
20	1.954.897,52		1.162.148,45	34.047,09	758.701,98		758.701,98
21	2.062.416,88	33.198,76	1.221.418,02	306.532,97	567.664,66		567.664,66
22	2.175.849,81		1.283.710,34		892.139,48		892.139,48
23	2.295.521,55		1.349.179,56		946.341,99		946.341,99
24	2.421.775,24		1.417.987,72		1.003.787,52		1.003.787,52
25	2.427.224,23		1.462.324,78	43.661,00	921.238,46		921.238,46
26	2.560.721,56		1.536.903,34		1.023.818,22		1.023.818,22
27	2.559.373,81		1.584.378,10		974.995,72		974.995,72
28	2.700.139,37		1.665.181,38		1.034.958,00		1.034.958,00
29	2.532.130,70		1.681.825,34		850.305,37		850.305,37
30	2.671.397,89	53.751,91	1.767.598,43		957.551,38		957.551,38

Con las gráficas siguientes se ve claramente la evolución de los flujos teniendo en cuenta el préstamo a devolver.

Gráficas 3 y 4. Flujos anuales. Valproin.

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Valor de los flujos anuales

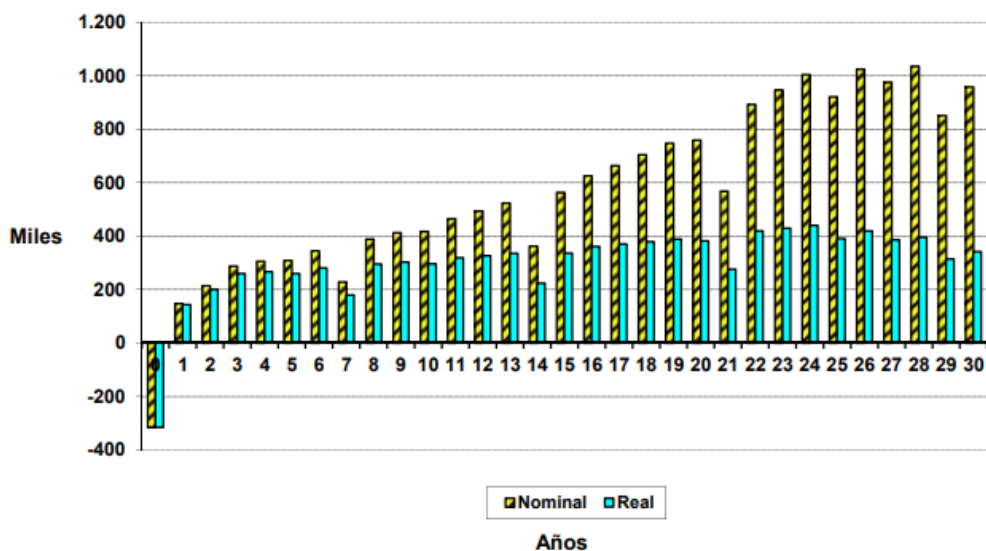


Tabla 11: Indicadores de rentabilidad. Valproin.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 63,70

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	9.391.069,73	2	29,76	7,50	3.071.904,67	3	9,74
0,50	8.608.084,12	2	27,28	8,00	2.888.498,99	3	9,15
1,00	7.905.549,36	2	25,05	8,50	2.719.813,24	3	8,62
1,50	7.274.144,26	2	23,05	9,00	2.564.421,15	3	8,13
2,00	6.705.716,45	2	21,25	9,50	2.421.051,49	3	7,67
2,50	6.193.126,85	2	19,63	10,00	2.288.569,79	3	7,25
3,00	5.730.115,76	2	18,16	10,50	2.165.962,37	3	6,86
3,50	5.311.187,63	2	16,83	11,00	2.052.322,33	3	6,50
4,00	4.931.511,68	2	15,63	11,50	1.946.837,31	3	6,17
4,50	4.586.836,12	2	14,54	12,00	1.848.778,73	3	5,86
5,00	4.273.414,02	2	13,54	12,50	1.757.492,31	3	5,57
5,50	3.987.939,20	3	12,64	13,00	1.672.389,81	3	5,30
6,00	3.727.490,71	3	11,81	13,50	1.592.941,65	3	5,05
6,50	3.489.484,67	3	11,06	14,00	1.518.670,55	3	4,81
7,00	3.271.632,51	3	10,37	14,50	1.449.145,77	3	4,59

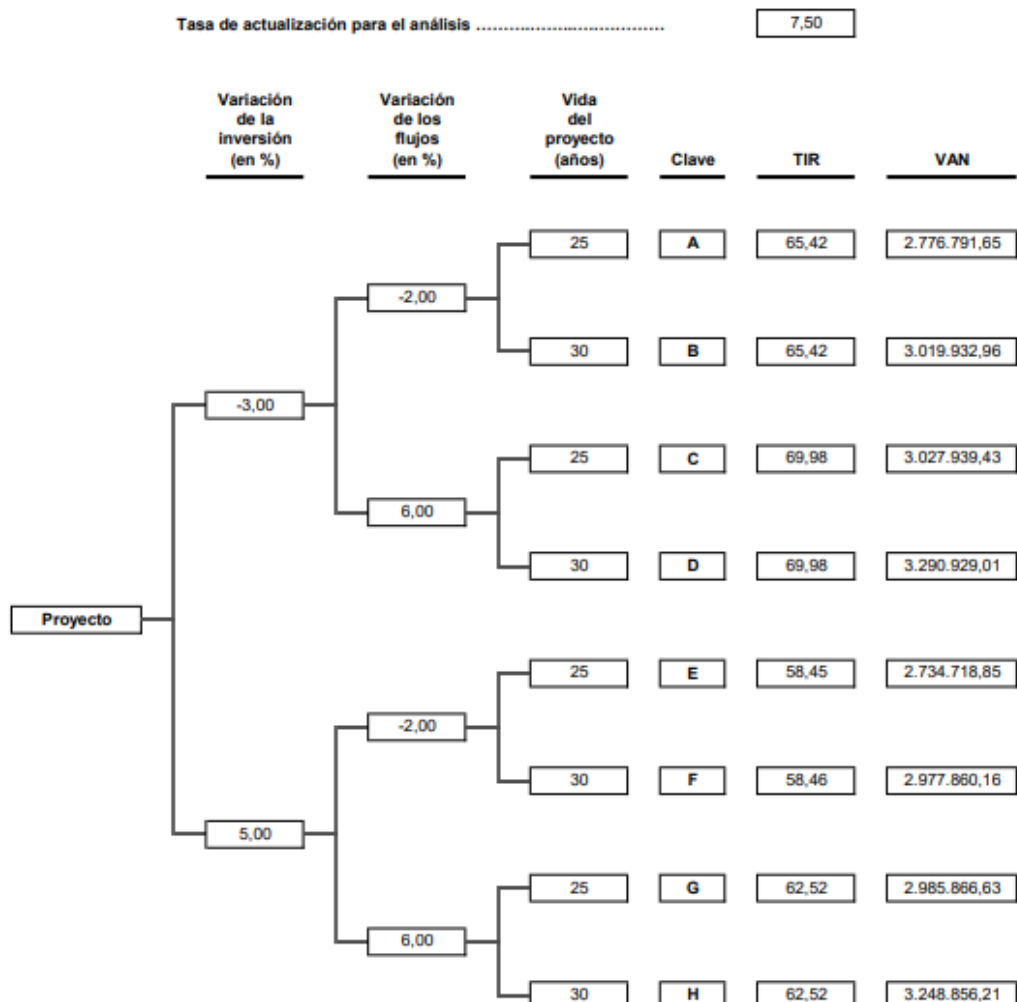
Analizando la tabla, vemos que con una tasa del 7,5%, la recuperación de la inversión será en 3 años, siendo la relación beneficio-inversión de 9,74. Teniendo un VAN de 3.071.904,67.

A continuación se esquematizan los diferentes supuestos en función de la variación de los flujos anuales.

Esquema análisis de sensibilidad. Con préstamo. Valproin.

Panadería semiindustrial en Fresno el Viejo

Análisis de sensibilidad



Los resultados muestran que cualquiera de las variaciones posibles ofrece como resultado la viabilidad del proyecto al encontrarse el TIR por encima del 7,5% considerado como tasa de actualización para el análisis.

El supuesto más favorable sería el marcado con la clave D por presentar el TIR más elevado (69,98) y el VAN superior (3.290.929,01). Por el contrario, la más desfavorable sería la marcada con la clave E por presentar el TIR más bajo (58,45) y el menor VAN (2.734.718,85).

7. Resumen del análisis de financiación

A continuación, nos quedamos con los valores que definen el proyecto, y los comparamos según los dos supuestos anteriores para ver que opción nos interesa.

- Financiación propia. (1)
- Financiación propia con préstamo del 60%. (2)

Tabla 12: Resumen final de supuestos. Elaboración propia.

	TIR (%)	VAN	Tiempo de recuperación	Relación beneficio-inversión
1	44,37	3.080.565,02	4	5,44
2	69,98	3.290.929,01	3	9,74

Tenemos en cuenta la tasa interna de rendimiento, el VAN, y la relación beneficio inversión, que nos dirán los años que se tardará en recuperar la inversión.

8. Conclusiones

Los dos supuestos analizados son viables ya que los indicadores de VAN y TIR son superiores a cero, el tiempo de la recuperación de la inversión es corto y el valor del TIR es superior al tipo de interés utilizado.

La idea inicial es que si el promotor pone el dinero de su patrimonio, sería mucho más rápido y corto el tiempo de recuperación, pero analizando los supuestos, vemos que la mejor opción es pedir el préstamo inicial, ya que se recupera la inversión en menor tiempo, y el VAN es superior. Con esto conseguimos no perder liquidez al evitar tener que desembolsar tal cantidad inicialmente.

Por tanto se optará por una financiación mixta que aporte 315.545,99€, con un interés del 5,1%, por tanto habrá que devolver 331.638,84€, y a mayores el capital inicial aportado por el promotor.

MEMORIA

Anejo XIV: Justificación de precios

ÍNDICE ANEJO XIV

1	Acondicionamiento del terreno.....	2
2	Cimentaciones.....	7
3	Estructuras.....	9
4	Fachadas y particiones.....	13
5	Instalaciones.....	16
6	Cubiertas.....	31
7	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	32
8	Revestimientos y trasdosados.....	38
9	Señalización y equipamiento.....	50
10	Urbanización interior de la parcela.....	52
11	Gestión de residuos.....	53
12	Control de calidad y ensayos.....	54
13	Seguridad y salud.....	55

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1 Acondicionamiento del terreno					
1.1 Movimiento de tierras en edificación					
1.1.1 Desbroce y limpieza					
1.1.1.1	ADL005	m ²	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.		
	mq01pan010a	0,022 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	46,990	1,03
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	18,970	0,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,180	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,200	0,04
			Precio total por m²		1,24
1.1.2 Excavaciones					
1.1.2.1	ADE002	m ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	mq01ret020b	0,106 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	42,650	4,52
	mo113	0,043 h	Peón ordinario construcción.	18,970	0,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,340	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,450	0,16
			Precio total por m³		5,61
1.1.2.2	ADE002b	m ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.		
	mq01ret020b	0,106 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	42,650	4,52
	mo113	0,043 h	Peón ordinario construcción.	18,970	0,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,340	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,450	0,16
			Precio total por m³		5,61
1.1.3 Rellenos y compactaciones					
1.1.3.1	ADR031	m ³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro.		
	mt01aro010h	2,325 t	Árido reciclado de hormigón, de granulometría comprendida entre 40 y 80 mm, suministrado mediante camión.	10,200	23,72
	mq04dua020b	0,106 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,790	1,14
	mo113	0,026 h	Peón ordinario construcción.	18,970	0,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,350	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	25,860	0,78
			Precio total por m³		26,64
1.1.4 Cargas y transportes dentro de la obra					
1.1.4.1	ADT010	m ³	Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.		
	mq04dua020a	0,422 h	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	6,110	2,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,580	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,630	0,08
			Precio total por m³		2,71

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2 Red de saneamiento horizontal					
1.2.1 Arquetas					
1.2.1.1	ASA011	Ud	Arqueta de paso enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.		
	mt10hmf010rBb		0,218 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	26,43
	mt11var130		1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	40,32
	mt08epr030a		0,050 Ud	Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 40x40x50 cm, de chapa metálica, incluso accesorios de montaje.	9,61
	mt11fa010a		1,000 Ud	Marco y tapa de fundición, 40x40 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	22,58
	mo020		0,941 h	Oficial 1ª construcción.	18,48
	mo113		0,680 h	Peón ordinario construcción.	12,90
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,61
			3,000 %	Costes indirectos	3,99
				Precio total por Ud	136,92
1.2.1.2	ASA011b	Ud	Arqueta sifónica enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.		
	mt10hmf010rBb		0,198 m ³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabricado en central, con cemento SR.	24,01
	mt11ppl030a		1,000 Ud	Codo 87°30' de PVC liso, D=125 mm.	8,83
	mt08epr030a		0,050 Ud	Molde reutilizable para formación de arquetas de sección cuadrada de 40x40x50 cm, de chapa metálica, incluso accesorios de montaje.	9,61
	mt11fa010a		1,000 Ud	Marco y tapa de fundición, 40x40 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	22,58
	mo020		0,973 h	Oficial 1ª construcción.	19,11
	mo113		0,702 h	Peón ordinario construcción.	13,32
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,95
			3,000 %	Costes indirectos	2,98
				Precio total por Ud	102,39

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.1.3	ASA012	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		0,162 m³ Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	89,790	14,55
	mt11arh010d	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 60x60x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	82,810	82,81
	mt11arh020d	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 60x60 cm, espesor de la tapa 6 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	33,130	33,13
	mo020	0,628 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	12,33
	mo113	0,460 h	Peón ordinario construcción.	18,970	8,73
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	151,550	3,03
		3,000 %	Costes indirectos	154,580	4,64
			Precio total por Ud		159,22
1.2.2 Acometidas					
1.2.2.1	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/m², de 110 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocada 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	0,299 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	15,100	4,51
	mt11tpb030a	1,050 m	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 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	16,050	16,85
	mt11var009	0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	40,430	1,74
	mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	51,530	1,13
	mt10hmf010tLc	0,077 m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en central.	85,600	6,59
	mq05pdm010b	0,389 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	8,060	3,14
	mq05mai030	0,389 h	Martillo neumático.	4,770	1,86
	mq01ret020b	0,032 h	Retorcadora sobre neumáticos, de 70 kW.	42,650	1,36
	mq02rop020	0,230 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,060	0,93
	mo020	0,687 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	13,49
	mo112	0,343 h	Peón especializado construcción.	19,300	6,62
	mo008	0,080 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,61
	mo107	0,080 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,54
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	61,370	2,45
		3,000 %	Costes indirectos	63,820	1,91
			Precio total por m		65,73

1.2.3 Colectores

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.3.1	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 160 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	0,346 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	15,100	5,22
	mt11tpb020l	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	15,850	16,64
	mt11ade100a	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	22,720	0,07
	mt11tpb021l	1,000 Ud	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 160 mm de diámetro exterior.	4,750	4,75
	mq04dua020b	0,030 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,790	0,32
	mq02rop020	0,223 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,060	0,91
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	123,280	0,37
	mo020	0,072 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	1,41
	mo113	0,178 h	Peón ordinario construcción.	18,970	3,38
	mo008	0,126 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	2,54
	mo107	0,063 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,820	0,74
		3,000 %	Costes indirectos	37,560	1,13
			Precio total por m		38,69
1.2.3.2	ASC010b	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	0,299 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	15,100	4,51
	mt11tpb020j	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	8,590	9,02
	mt11ade100a	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	22,720	0,05
	mt11tpb021j	1,000 Ud	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.	2,580	2,58
	mq04dua020b	0,025 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,790	0,27
	mq02rop020	0,189 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,060	0,77
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m ³ de capacidad.	123,280	0,37
	mo020	0,050 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	0,98
	mo113	0,151 h	Peón ordinario construcción.	18,970	2,86
	mo008	0,087 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,76

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo107	0,043 h	Ayudante fontanero.	19,230	0,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,000	0,48
		3,000 %	Costes indirectos	24,480	0,73
			Precio total por m		25,21
1.2.3.3	ASC010c	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.		
	mt01ara010	0,299 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	15,100	4,51
	mt11tpb030a	1,050 m	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 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	16,050	16,85
	mt11var009	0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	40,430	1,74
	mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	51,530	1,13
	mq04dua020b	0,025 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	10,790	0,27
	mq02rop020	0,189 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,060	0,77
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	123,280	0,37
	mo020	0,080 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	1,57
	mo113	0,151 h	Peón ordinario construcción.	18,970	2,86
	mo008	0,087 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,76
	mo107	0,043 h	Ayudante fontanero.	19,230	0,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,660	0,65
		3,000 %	Costes indirectos	33,310	1,00
			Precio total por m		34,31

1.3 Nivelación

1.3.1 Soleras

1.3.1.1	ANS010	m²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.		
	mt10hmf010tKb	0,105 m³	Hormigón HM-20/B/12/X0, fabricado en central.	91,880	9,65
	mt16pea020c	0,050 m²	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.	2,150	0,11
	mt14sja020	0,500 m	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	1,070	0,54
	mq06vib020	0,086 h	Regla vibrante de 3 m.	5,420	0,47
	mq06fra010	0,565 h	Fratadora mecánica de hormigón.	5,890	3,33
	mq06cor020	0,187 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	11,030	2,06
	mo112	0,115 h	Peón especializado construcción.	19,300	2,22
	mo020	0,081 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	1,59
	mo113	0,081 h	Peón ordinario construcción.	18,970	1,54
	mo077	0,041 h	Ayudante construcción.	19,270	0,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,300	0,45

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
		3,000 %	Costes indirectos	22,750	0,68
			Precio total por m²		23,43

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2 Cimentaciones					
2.1 Regularización					
2.1.1 Hormigón de limpieza					
2.1.1.1	CRL010	m ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.		
	mt10hmf011eb	0,105 m ³	Hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central.	82,670	8,68
	mo045	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,460	0,16
	mo092	0,016 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,060	0,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,160	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	9,340	0,28
			Precio total por m²		9,62
2.2 Superficiales					
2.2.1 Zapatas					
2.2.1.1	CSZ010	m ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 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.		
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,160	1,28
	mt07aco010c	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,690	84,50
	mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,580	0,32
	mt10haf010btmu	1,100 m ³	Hormigón HA-25/B/20/XC1, fabricado en central.	92,300	101,53
	mo043	0,087 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,460	1,78
	mo090	0,130 h	Ayudante ferrallista.	20,060	2,61
	mo045	0,054 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,460	1,10
	mo092	0,325 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,060	6,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	199,640	3,99
		3,000 %	Costes indirectos	203,630	6,11
			Precio total por m³		209,74
2.3 Arriostramientos					
2.3.1 Vigas entre zapatas					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.3.1.1	CAV010	m ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 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.		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,160	1,60
	mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,690	101,40
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,580	0,76
	mt10haf010ctmu	1,050 m ³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	92,300	96,92
	mo043	0,208 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,460	4,26
	mo090	0,208 h	Ayudante ferrallista.	20,060	4,17
	mo045	0,076 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,460	1,55
	mo092	0,303 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,060	6,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	216,740	4,33
		3,000 %	Costes indirectos	221,070	6,63
			Precio total por m³		227,70

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3 Estructuras					
3.1 Acero					
3.1.1 Pilares					
3.1.1.1	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 88 cm de longitud total.		
	mt07ala011k	42,850 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	2,840	121,69
	mt07aco010a	8,676 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	1,660	14,40
	mq08sol020	0,021 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,550	0,07
	mo047	1,073 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,460	21,95
	mo094	1,073 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,060	21,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	179,630	3,59
		3,000 %	Costes indirectos	183,220	5,50
			Precio total por Ud		188,72
3.1.1.2	EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.		
	mt07ala010dac	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,230	2,23
	mo047	0,013 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,460	0,27
	mo094	0,013 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,060	0,26
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,760	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	2,820	0,08
			Precio total por kg		2,90
3.1.3 Vigas					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.1.3.1	EAV010b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	mt07ala010dac	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,230	2,23
	mo047	0,016 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,460	0,33
	mo094	0,009 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,060	0,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,740	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,790	0,08
			Precio total por kg		2,87
3.1.3.2	EAV010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	mt07ala010dac	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,230	2,23
	mo047	0,016 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,460	0,33
	mo094	0,009 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,060	0,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,740	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,790	0,08
			Precio total por kg		2,87
3.1.3.3	EAV010c	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
	mt07ala010dac	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,230	2,23
	mo047	0,016 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,460	0,33
	mo094	0,009 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,060	0,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,740	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,790	0,08
			Precio total por kg		2,87

3.1.3.4 EAV010d	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
mt07ala010dcc	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones atornilladas en obra.	2,400	2,40
mo047	0,016 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	20,460	0,33
mo094	0,009 h	Ayudante montador de estructura metálica.	20,060	0,18
%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,910	0,06
	3,000 %	Costes indirectos	2,970	0,09
		Precio total por kg		3,06

3.2 Hormigón armado

3.2.1 Muros

3.2.1.1 EHM010	m³	Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
mt08eme070a	0,044 m²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	210,260	9,25
mt08eme075j	0,044 Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	289,100	12,72
mt08dba010d	0,200 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,890	0,38
mt08var204	2,667 Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	1,420	3,79
mt07aco020d	8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,060	0,48
mt07aco010g	51,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,290	65,79
mt08var050	0,650 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,580	1,03
mt10haf010ctmu	1,050 m³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado en central.	92,300	96,92
mq06bhe010	0,135 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	197,410	26,65
mo044	1,781 h	Oficial 1ª encofrador.	20,460	36,44
mo091	1,943 h	Ayudante encofrador.	20,060	38,98
mo043	0,475 h	Oficial 1ª ferrallista.	20,460	9,72
mo090	0,604 h	Ayudante ferrallista.	20,060	12,12
mo045	0,054 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,460	1,10
mo092	0,227 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,060	4,55
%	2,000 %	Costes directos complementarios	319,920	6,40
	3,000 %	Costes indirectos	326,320	9,79

Precio total por m³	336,11
---	---------------

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4 Fachadas y particiones					
4.1 Tabiquería de entramado autoportante					
4.1.1 De placas de yeso laminado					
4.1.1.1	FBY010	m ²	Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.		
	mt12psg041b	1,200 m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,250	0,30
	mt12psg070c	0,700 m	Canal de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	1,380	0,97
	mt12psg060c	2,750 m	Montante de perfil de acero galvanizado de 48 mm de anchura, según UNE-EN 14195.	1,660	4,57
	mt12psg010b	2,100 m ²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados.	5,010	10,52
	mt12psg081c	38,000 Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,010	0,38
	mt12psg220	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060	0,10
	mt12psg035a	0,100 kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496.	0,450	0,05
	mt12psg030a	0,600 kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,950	0,57
	mt12psg040a	3,200 m	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,040	0,13
	mt12psg040b	0,300 m	Cinta de papel con refuerzo metálico, según UNE-EN 14353.	0,440	0,13
	mo053	0,318 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	20,180	6,42
	mo100	0,318 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	19,270	6,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	30,270	0,61
		3,000 %	Costes indirectos	30,880	0,93
			Precio total por m²		31,81

4.2 Sistemas de tabiquería

4.2.1 De fábrica

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.2.1.1	FTS020	m ²	Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.		
	mt04hdb030a	10,000 Ud	Ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, con un aislamiento a ruido aéreo de 38,5 dBA.	0,390	3,90
	mt08aaa010a	0,006 m ³	Agua.	1,580	0,01
	mt09mif010da	0,009 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	60,350	0,54
	mt09pye010c	0,030 m ³	Pasta de yeso de construcción para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1, según UNE-EN 13279-1.	208,150	6,24
	mt28vye010	0,215 m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,370	0,08
	mt09pye010a	0,003 m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	176,580	0,53
	mq06pym010	0,201 h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m ³ /h.	8,830	1,77
	mo021	0,650 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	19,640	12,77
	mo114	0,352 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	18,970	6,68
	mo033	0,542 h	Oficial 1ª yesero.	19,640	10,64
	mo071	0,271 h	Ayudante yesero.	19,270	5,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,380	0,97
		3,000 %	Costes indirectos	49,350	1,48
			Precio total por m²		50,83

4.3 Fachadas ligeras

4.3.1 De chapas de acero y paneles sándwich

4.3.1.1	FLA030	m ²	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 40 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, conductividad térmica 0,54 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.		
	mt12ppa015beh	1,050 m ²	Panel sándwich de acero galvanizado, de 40 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , y cara interior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, conductividad térmica 0,54 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1; para fachadas y particiones.	31,600	33,18
	mt12ppa100a	0,200 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en fachadas.	10,200	2,04

PROYECTO DE PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL EN FRESNO EL VIEJO (VALLADOLID)

ANEJO XIV: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt13dcp020a	2,000 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,160	4,32
	mo051	0,224 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,180	4,52
	mo098	0,224 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	19,270	4,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,380	0,97
		3,000 %	Costes indirectos	49,350	1,48
			Precio total por m²		50,83

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
5 Instalaciones						
5.1 Fontanería						
5.1.1 Acometidas						
5.1.1.1	IFA005	m	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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		0,122 m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, limpia.	15,100	1,84
	mt37tpa011f		1,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	4,700	4,70
	mq02rop020		0,368 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	4,060	1,49
	mo020		0,304 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	5,97
	mo113		0,323 h	Peón ordinario construcción.	18,970	6,13
	mo008		0,396 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	7,99
	mo107		0,396 h	Ayudante fontanero.	19,230	7,62
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	35,740	1,43
			3,000 %	Costes indirectos	37,170	1,12
Precio total por m						38,29
5.1.2 Tubos de alimentación						
5.1.2.1	IFB005	m	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.			
	mt37tpu400f		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior.	1,150	1,15
	mt37tpu010fg		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	29,650	29,65
	mo008		0,081 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,63
	mo107		0,081 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,56
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	33,990	0,68
			3,000 %	Costes indirectos	34,670	1,04
Precio total por m						35,71
5.1.3 Contadores						

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.1.3.1	IFC090	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.		
	mt37alb100b	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	45,060	45,06
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,270	2,27
	mo004	0,457 h	Oficial 1ª calefactor.	20,180	9,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,550	1,13
		3,000 %	Costes indirectos	57,680	1,73
			Precio total por Ud		59,41
5.1.4 Instalación interior					
5.1.4.1	IFI006	m	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tpu400a	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,130	0,05
	mt37tpu010ac	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,910	2,91
	mo008	0,031 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	0,63
	mo107	0,031 h	Ayudante fontanero.	19,230	0,60
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,190	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,270	0,13
			Precio total por m		4,40
5.1.4.2	IFI006b	m	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tpu400b	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,170	0,07
	mt37tpu010bc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,790	3,79
	mo008	0,041 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	0,83
	mo107	0,041 h	Ayudante fontanero.	19,230	0,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,480	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,590	0,17
			Precio total por m		5,76

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.1.4.3	IFI006c	m	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tpu400c	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,250	0,10
	mt37tpu010cc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,590	5,59
	mo008	0,051 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,03
	mo107	0,051 h	Ayudante fontanero.	19,230	0,98
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,700	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,850	0,24
			Precio total por m		8,09
5.1.4.4	IFI005	m	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tpu400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior.	0,770	0,77
	mt37tpu010ec	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,130	17,13
	mo008	0,072 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,45
	mo107	0,072 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,730	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	21,140	0,63
			Precio total por m		21,77
5.1.4.5	IFI008	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".		
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	4,550	4,55
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,530	1,53
	mo008	0,068 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,37
	mo107	0,068 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,31
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,760	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	8,940	0,27
			Precio total por Ud		9,21

5.2 Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S.

5.2.1 Calderas a gasóleo

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.2.1.1	ICC017	Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. acumulada con depósito integrado, cámara de combustión estanca, potencia escalonable de 20 a 25 kW, dimensiones 295x535x1451 mm, vaso de expansión de 18 litros y depósito de acero inoxidable de 78 litros, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y probada.		
	mt38cqj012a	1,000 Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. acumulada con depósito integrado, cámara de combustión estanca, potencia escalonable de 20 a 25 kW, dimensiones 295x535x1451 mm, vaso de expansión de 18 litros y depósito de acero inoxidable de 78 litros, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad.	2.795,070	2.795,07
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,270	2,27
	mo004	6,963 h	Oficial 1ª calefactor.	20,180	140,51
	mo103	6,963 h	Ayudante calefactor.	19,230	133,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.071,750	61,44
		3,000 %	Costes indirectos	3.133,190	94,00
			Precio total por Ud		3.227,19
5.2.2 Sistemas de conducción de agua					
5.2.2.1	ICS010	m	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tca400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre rígido, de 10/12 mm de diámetro.	0,240	0,24
	mt37tca010ae	1,000 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	5,630	5,63
	mo004	0,174 h	Oficial 1ª calefactor.	20,180	3,51
	mo103	0,174 h	Ayudante calefactor.	19,230	3,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,730	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	12,980	0,39
			Precio total por m		13,37

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.2.2.2	ICS012	m	Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	mt37tpu400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,130	0,13
	mt37tpu010ae	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,180	3,18
	mt17coe055cq	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 32 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	15,320	15,32
	mt17coe110	0,025 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	20,290	0,51
	mo004	0,122 h	Oficial 1ª calefactor.	20,180	2,46
	mo103	0,122 h	Ayudante calefactor.	19,230	2,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,950	0,48
		3,000 %	Costes indirectos	24,430	0,73
			Precio total por m		25,16

5.2.3 Emisores por agua para calefacción y refrigeración

5.2.3.1	ICE040b	Ud	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 788,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 575 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.		
	mt38emi010ag	8,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 575 mm de altura, con frontal plano y emisión calorífica 98,6 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	12,890	103,12
	mt38emi011a	1,000 Ud	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.	14,900	14,90
	mt38emi013	1,000 Ud	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.	27,950	27,95
	mo004	0,570 h	Oficial 1ª calefactor.	20,180	11,50
	mo103	0,570 h	Ayudante calefactor.	19,230	10,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	168,430	3,37
		3,000 %	Costes indirectos	171,800	5,15
			Precio total por Ud		176,95

5.2.4 Dispositivos de control centralizado

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.2.4.1	ICX020	Ud	Control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt38ccc020a	1,000 Ud	Central electrónica de regulación, para el control de la temperatura de los circuitos de calefacción y A.C.S., en función de las condiciones exteriores, con actuación sobre las válvulas mezcladoras, los quemadores y las bombas de circulación, y control de hasta dos calderas, compuesta por central electrónica, sonda exterior, dos sondas de inmersión en los circuitos de ida y sonda para el acumulador de A.C.S.	512,390	512,39
	mt38ccc021a	1,000 Ud	Módulo de ambiente, para el control de la temperatura de cada circuito de radiadores.	174,410	174,41
	mt35aia090aa	60,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,340	80,40
	mt35cun040aa	120,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,440	52,80
	mo005	11,145 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	20,180	224,91
	mo104	11,145 h	Ayudante instalador de climatización.	19,230	214,32
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.259,230	25,18
		3,000 %	Costes indirectos	1.284,410	38,53
			Precio total por Ud.....		1.322,94

5.3 Eléctricas

5.3.1 Puesta a tierra

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3.1.1	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 90 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 de hormigón a conectar y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.		
	mt35ttc010b	100,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	3,070	307,00
	mt35tte010b	1,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	19,640	19,64
	mt35tta040	2,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,090	2,18
	mt35tts010b	4,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,510	18,04
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	80,750	80,75
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	50,200	50,20
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,250	1,25
	mo003	3,272 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	66,03
	mo102	3,272 h	Ayudante electricista.	19,230	62,92
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	608,010	12,16
		3,000 %	Costes indirectos	620,170	18,61
			Precio total por Ud		638,78

5.3.2 Cables

5.3.2.1	IEH010b	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun090c	1,000 m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	3,450	3,45
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	0,30
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	19,230	0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,040	0,08
		3,000 %	Costes indirectos	4,120	0,12
			Precio total por m		4,24

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3.2.2	IEH010	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun090d	1,000 m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	4,810	4,81
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	0,30
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	19,230	0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,400	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,510	0,17
			Precio total por m		5,68
5.3.2.3	IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,160	1,16
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	0,20
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	19,230	0,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,550	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	1,580	0,05
			Precio total por m		1,63
5.3.2.4	IEH012	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.		
	mt35cun030C	1,000 m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,630	1,63
	mo003	0,015 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	0,30
	mo102	0,015 h	Ayudante electricista.	19,230	0,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,220	0,04
		3,000 %	Costes indirectos	2,260	0,07
			Precio total por m		2,33

5.3.3 Cajas generales de protección

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3.3.1	IEC010	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.		
	mt35cgp010g	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.	223,950	223,95
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,940	17,82
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	4,070	4,07
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,620	1,62
	mo020	0,305 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	5,99
	mo113	0,305 h	Peón ordinario construcción.	18,970	5,79
	mo003	0,509 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	10,27
	mo102	0,509 h	Ayudante electricista.	19,230	9,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	279,300	5,59
		3,000 %	Costes indirectos	284,890	8,55
			Precio total por Ud		293,44
5.3.3.2	IEX405	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 24 módulos, de 300x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Totalmente montado.		
	mt35amc940aaaa	1,000 Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 24 módulos, de 300x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables, incluso accesorios de montaje, según UNE-EN 60670-1.	271,320	271,32
	mo003	0,228 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	4,60
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	275,920	5,52
		3,000 %	Costes indirectos	281,440	8,44
			Precio total por Ud		289,88

5.3.4 Derivaciones individuales

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.3.4.1	IED010	m	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.		
	mt35aia090ae	1,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	5,010	5,01
	mt35cun020f	3,000 m	Cable unipolar H07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase B2ca-s1a,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	4,640	13,92
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,620	0,32
	mo003	0,068 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	1,37
	mo102	0,066 h	Ayudante electricista.	19,230	1,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,890	0,44
		3,000 %	Costes indirectos	22,330	0,67
			Precio total por m		23,00

5.3.5 Instalaciones interiores

5.3.5.1	IEI040	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 500 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.		
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	30,530	30,53

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021acear	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 80 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	249,880	249,88
	mt35cgm029ah	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	99,600	99,60
	mt35cgm029ab	4,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	102,290	409,16
	mt35cgm021bbbab	6,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,560	81,36
	mt35cgm021bbbad	4,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,820	55,28
	mt35cgm021bbbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	15,370	15,37
	mt35www010	7,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,620	11,34
	mo003	4,328 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	87,34
	mo102	3,544 h	Ayudante electricista.	19,230	68,15
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.108,010	22,16
		3,000 %	Costes indirectos	1.130,170	33,91
Precio total por Ud					1.164,08

5.4 Iluminación

5.4.1 Interior

5.4.1.1 III075

Ud Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.

	mt34clg010k	1,000 Ud	Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65.	239,590	239,59
	mt34clg011a	1,000 Ud	Cadena de acero de 1,5 m de longitud, para instalación suspendida de campana LED.	11,730	11,73
	mo003	0,352 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	7,10
	mo102	0,352 h	Ayudante electricista.	19,230	6,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	265,190	5,30
		3,000 %	Costes indirectos	270,490	8,11
Precio total por Ud					278,60

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.4.1.2	III142	Ud	Luminaria rectangular, no regulable, de 1195x295x34 mm, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 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, marco de aluminio para instalación en superficie, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3461 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.		
	mt34plg015b	1,000 Ud	Luminaria rectangular, no regulable, de 1195x295x34 mm, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 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, marco de aluminio para instalación en superficie, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3461 lúmenes, grado de protección IP44.	110,080	110,08
	mo003	0,151 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	3,05
	mo102	0,151 h	Ayudante electricista.	19,230	2,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	116,030	2,32
		3,000 %	Costes indirectos	118,350	3,55
			Precio total por Ud		121,90

5.5 Contra incendios

5.5.1 Alumbrado de emergencia

5.5.1.1	IOA021	Ud	Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.		
	mt34aem114a	1,000 Ud	Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde. Incluso accesorios y elementos de fijación.	110,730	110,73
	mo003	0,152 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	3,07
	mo102	0,152 h	Ayudante electricista.	19,230	2,92
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	116,720	2,33
		3,000 %	Costes indirectos	119,050	3,57
			Precio total por Ud		122,62

5.5.2 Señalización

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.5.2.1	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	1,000 Ud	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.	6,270	6,27
	mo113	0,304 h	Peón ordinario construcción.	18,970	5,77
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,040	0,24
		3,000 %	Costes indirectos	12,280	0,37
			Precio total por Ud		12,65

5.5.3 Extintores

5.5.3.1	IOX110	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, 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.		
	mt41ixi110v	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, 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.	39,080	39,08
	mo113	0,457 h	Peón ordinario construcción.	18,970	8,67
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	47,750	0,96
		3,000 %	Costes indirectos	48,710	1,46
			Precio total por Ud		50,17

5.6 Evacuación de aguas

5.6.1 Bajantes

5.6.1.1	ISB020b	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.		
	mt36cap030bc	1,100 m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco, según UNE-EN 12200-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de conexiones, codos y piezas especiales.	7,510	8,26
	mt36cap031b	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC, de Ø 80 mm, color blanco, según UNE-EN 12200-1.	1,580	0,79
	mt11var009	0,030 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	40,430	1,21
	mt11var010	0,015 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	51,530	0,77
	mo008	0,102 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	2,06
	mo107	0,102 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,96
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,050	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	15,350	0,46
			Precio total por m		15,81

5.6.2 Canales

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.6.2.1	ISC010b	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, 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.		
	mt36cap010edbg	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, 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.	7,030	7,73
	mo008	0,200 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	4,04
	mo107	0,200 h	Ayudante fontanero.	19,230	3,85
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,620	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	15,930	0,48
			Precio total por m		16,41
			5.7 Ventilación		
			5.7.1 Ventilación natural		
5.7.1.1	IVN010	Ud	Abertura de admisión 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.		
	mt42trx370ai1	1,000 Ud	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.	384,250	384,25
	mo020	0,505 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	9,92
	mo113	0,505 h	Peón ordinario construcción.	18,970	9,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	403,750	8,08
		3,000 %	Costes indirectos	411,830	12,35
			Precio total por Ud		424,18
			5.8 Tuberías para fluidos		
			5.8.1 Tuberías de PVC		
5.8.1.1	IHV010	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Instalación empotrada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.		
	mt37tvg400b	0,400 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior.	0,410	0,16
	mt37tvg010bg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	17,390	17,39
	mo008	0,061 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,23
	mo107	0,061 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,950	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	20,350	0,61
			Precio total por m		20,96

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.8.1.2	IHV010b	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg010cg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	26,740	26,74
	mo008	0,071 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,43
	mo107	0,071 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,37
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,540	0,59
		3,000 %	Costes indirectos	30,130	0,90
			Precio total por m		31,03
5.8.1.3	IHV010c	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg010dg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	41,130	41,13
	mo008	0,081 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,63
	mo107	0,081 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	44,320	0,89
		3,000 %	Costes indirectos	45,210	1,36
			Precio total por m		46,57
5.8.1.4	IHV010d	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg010eg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	53,490	53,49
	mo008	0,091 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	1,84
	mo107	0,091 h	Ayudante fontanero.	19,230	1,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	57,080	1,14
		3,000 %	Costes indirectos	58,220	1,75
			Precio total por m		59,97
5.8.1.5	IHV010e	m	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 8,1 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
	mt37tvg010hg	1,000 m	Tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 8,1 mm de espesor, según UNE-EN ISO 15877-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	174,170	174,17
	mo008	0,122 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	2,46
	mo107	0,122 h	Ayudante fontanero.	19,230	2,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	178,980	3,58
		3,000 %	Costes indirectos	182,560	5,48
			Precio total por m		188,04

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6 Cubiertas					
6.1 Componentes de cubiertas inclinadas y curvas					
6.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich					
6.1.1.1	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 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 150 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	1,110 m ²	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/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.	45,630	50,65
	mt13dcp030a	0,200 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	15,300	3,06
	mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	2,160	4,54
	mt27pfi150a	0,070 kg	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.	1,090	0,08
	mo051	0,085 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	20,180	1,72
	mo098	0,085 h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	19,270	1,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	61,690	1,23
		3,000 %	Costes indirectos	62,920	1,89
			Precio total por m²		64,81

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares					
7.1 Carpintería					
7.1.1 De aluminio					
7.1.1.1	LCL060	Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1400x1200 mm, acabado lacado estándar con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, 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.		
	mt25pfx010aiqb	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1400x1200 mm, acabado lacado estándar con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	280,520	280,52
	mt22www010a	0,884 Ud	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%.	5,560	4,92
	mt22www050a	0,416 Ud	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.	4,970	2,07
	mo018	1,543 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,890	30,69
	mo059	1,051 h	Ayudante cerrajero.	19,310	20,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	338,490	6,77
		3,000 %	Costes indirectos	345,260	10,36
Precio total por Ud					355,62

7.1.2 Mosquiteras

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.1.2.1	LCO010	Ud	Mosquitera fija de 1400 mm de anchura y 1400 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.		
	mt25mos010g		1,960 m ² Mosquitera fija formada por marco de perfiles de aluminio lacado, tela de hilos de poliéster, accesorios y complementos.	30,300	59,39
	mt15sja100	0,280 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,290	0,92
	mo011	0,675 h	Oficial 1ª montador.	20,180	13,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	73,930	1,48
		3,000 %	Costes indirectos	75,410	2,26
			Precio total por Ud		77,67
			7.2 Puertas interiores		
			7.2.1 De acero		
7.2.1.1	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 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, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.		
	mt26ppa100b	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de una hoja, ensamblado mediante escuadras y con tornillos autorroscantes de 6,3x60 mm.	52,960	52,96
	mt26ppa010ig	1,000 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 con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, 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.	136,410	136,41
	mo018	0,322 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,890	6,40
	mo059	0,322 h	Ayudante cerrajero.	19,310	6,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	201,990	4,04
		3,000 %	Costes indirectos	206,030	6,18
			Precio total por Ud		212,21

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.2.1.2	LCY045	Ud	Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2300 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 72,5 mm y marco de 72,5 mm, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 51 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 2A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco. 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.		
	mt25spe020Bm	1,000 Ud	Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2300 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 72,5 mm y marco de 72,5 mm, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 51 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 2A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	879,080	879,08
	mt22www010a	1,462 Ud	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%.	5,560	8,13
	mt22www050a	0,688 Ud	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 \geq 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,970	3,42
	mo018	1,794 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,890	35,68
	mo059	1,359 h	Ayudante cerrajero.	19,310	26,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	952,550	19,05
		3,000 %	Costes indirectos	971,600	29,15
Precio total por Ud				1.000,75	

7.2.2 De madera

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.2.2.1	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre de roseta de aluminio anodizado, serie básica.		
	mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	18,280	18,28
	mt22aga010abg	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,440	17,54
	mt22pxh020ab	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	83,530	83,53
	mt22ata010aaf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,360	14,14
	mt23iba010h	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de aluminio anodizado, para puerta interior.	4,660	13,98
	mt23ppb011	18,000 Ud	Tornillo de acero 19/22 mm.	0,030	0,54
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	13,260	13,26
	mt23hba010da	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo de roseta de aluminio anodizado, serie básica, para puerta interior.	21,640	21,64
	mo017	0,962 h	Oficial 1ª carpintero.	19,930	19,17
	mo058	0,962 h	Ayudante carpintero.	19,380	18,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	220,720	4,41
		3,000 %	Costes indirectos	225,130	6,75
			Precio total por Ud		231,88
7.2.2.2	LPM021	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x100x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.		
	mt22aap011sa	2,000 Ud	Precerco de madera de pino, 120x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	24,670	49,34
	mt22aga010abm	10,200 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 120x20 mm, barnizado en taller.	4,330	44,17
	mt23ppb100a	1,000 Ud	Herrajes de colgar, kit para puerta corredera.	9,100	9,10
	mt23ppb102c	1,870 m	Carril puerta corredera doble aluminio.	10,370	19,39
	mt22pxh020ab	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	83,530	83,53
	mt22ata010aaf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, sapeli, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,360	14,14
	mt23hba020j	1,000 Ud	Tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica, para puerta interior corredera, para interior.	29,820	29,82
	mo017	1,283 h	Oficial 1ª carpintero.	19,930	25,57
	mo058	1,283 h	Ayudante carpintero.	19,380	24,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	299,920	6,00
		3,000 %	Costes indirectos	305,920	9,18
			Precio total por Ud		315,10

7.3 Puertas cortafuegos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.3.1 De acero					
7.3.1.1	LFA010	Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.		
	mt26pca020cd	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	275,600	275,60
	mt26pca100a	1,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	102,770	102,77
	mt22www050b	0,896 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color gris, 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.	4,970	4,45
	mo020	0,481 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	9,45
	mo077	0,481 h	Ayudante construcción.	19,270	9,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	401,540	8,03
		3,000 %	Costes indirectos	409,570	12,29
Precio total por Ud					421,86

7.4 Puertas de uso industrial

7.4.1 De lona

7.4.1.1	LIC010	m²	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	1,000 m²	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.	349,350	349,35
	mo011	0,628 h	Oficial 1ª montador.	20,180	12,67
	mo080	0,628 h	Ayudante montador.	19,270	12,10
	mo003	0,314 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	6,34
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	380,460	7,61
		3,000 %	Costes indirectos	388,070	11,64
Precio total por m²					399,71

7.4.2 De paneles sándwich aislantes metálicos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.4.2.1	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	1,000 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), 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 rotura de muelle y de rotura de cable. Según UNE-EN 13241-1.	2.987,760	2.987,76
	mo011	14,656 h	Oficial 1ª montador.	20,180	295,76
	mo080	14,656 h	Ayudante montador.	19,270	282,42
	mo003	1,047 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	21,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.587,070	71,74
		3,000 %	Costes indirectos	3.658,810	109,76
			Precio total por Ud.....		3.768,57

7.5 Vidrios

7.5.1 Simples

7.5.1.1	LVP010	m²	Luna incolora, de 8 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.		
	mt21vpi010d	1,006 m²	Luna incolora, de 8 mm de espesor. Según UNE-EN 410 y UNE-EN 673.	32,550	32,75
	mt21vva010	3,500 m	Sellado de juntas mediante la aplicación con pistola de silicona sintética incolora.	0,910	3,19
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,340	1,34
	mo055	0,277 h	Oficial 1ª cristalero.	20,920	5,79
	mo110	0,277 h	Ayudante cristalero.	20,530	5,69
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	48,760	0,98
		3,000 %	Costes indirectos	49,740	1,49
			Precio total por m²		51,23

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8 Revestimientos y trasdosados					
8.1 Pinturas en paramentos exteriores					
8.1.1 Plásticas					
8.1.1.1	RFP010	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% 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 exterior de mortero de cemento.		
	mt27pfs100cf	0,096 l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción a base de copolímeros acrílicos, color blanco, con un contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC) < 5 g/l, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	9,260	0,89
	mt27pii020kl	0,200 l	Pintura para exterior, a base de polímeros acrílicos en emulsión acuosa, color blanco, acabado mate, textura lisa, impermeabilizante y transpirable, con un contenido de sustancias orgánicas volátiles (VOC) < 5 g/l, con Etiqueta Ecológica Europea (EEE); para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.	13,820	2,76
	mo038	0,169 h	Oficial 1ª pintor.	19,640	3,32
	mo076	0,169 h	Ayudante pintor.	19,270	3,26
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,230	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,430	0,31
Precio total por m²					10,74
8.2 Pinturas en paramentos interiores					
8.2.1 Plásticas					
8.2.1.1	RIP030	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 o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.		
	mt27pfs010b	0,058 l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción, permeable al vapor de agua y resistente a los álcalis, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	7,400	0,43
	mt27pii070c	0,200 l	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.	9,560	1,91
	mo038	0,105 h	Oficial 1ª pintor.	19,640	2,06
	mo076	0,105 h	Ayudante pintor.	19,270	2,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,420	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,550	0,20
Precio total por m²					6,75

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.2.1.2	RIP025	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 hasta 3 m de altura.		
	mt27pfs010b	0,058 l	Imprimación acrílica, reguladora de la absorción, permeable al vapor de agua y resistente a los álcalis, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	7,400	0,43
	mt27pii070c	0,200 l	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.	9,560	1,91
	mo038	0,100 h	Oficial 1ª pintor.	19,640	1,96
	mo076	0,100 h	Ayudante pintor.	19,270	1,93
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,230	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	6,350	0,19
			Precio total por m²		6,54
8.3 Morteros industriales para revoco y enlucido					
8.3.1 Morteros de cemento					
8.3.1.1	RBE050	m ²	Capa base de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado rugoso, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. 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, pero no incluye la capa de terminación de mortero.		
	mt08aaa010a	0,005 m ³	Agua.	1,580	0,01
	mt28esc050c	18,000 kg	Mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, para uso en interiores o en exteriores, color gris, compuesto por cemento, áridos de granulometría seleccionada y aditivos, suministrado en sacos.	0,160	2,88
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,370	0,28
	mo039	0,429 h	Oficial 1ª revocador.	19,640	8,43
	mo111	0,242 h	Peón especializado revocador.	19,610	4,75
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,350	0,33
		3,000 %	Costes indirectos	16,680	0,50
			Precio total por m²		17,18

8.4 Pavimentos

8.4.1 Morteros y pastas de nivelación

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.4.1.1	RSA020	m ²	Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 5 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	10,000 kg	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.	0,780	7,80
	mt09bnc235a	0,125 l	Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	7,780	0,97
	mt16pea020a	0,100 m ²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,980	0,10
	mo020	0,087 h	Oficial 1ª construcción.	19,640	1,71
	mo113	0,109 h	Peón ordinario construcción.	18,970	2,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,650	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	12,900	0,39
			Precio total por m²		13,29

8.4.2 Laminados

8.4.2.1	RSL010	m ²	Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas. Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.		
	mt16pnc020a	1,100 m ²	Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; proporcionando una reducción del nivel global de presión de ruido de impactos de 16 dB.	0,550	0,61
	mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,320	0,14
	mt18lpg010hb	1,050 m ²	Pavimento laminado, instalación con cola, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, espesor 7 mm y dimensiones 1200x190 mm, formado por: tablero base de HDF, laminado decorativo de roble de 0,2 mm y con capa superficial de protección plástica. Según UNE-EN 13329 y UNE-EN 14041.	20,010	21,01
	mt18mva070	0,050 l	Adhesivo, con clase de durabilidad D3 según UNE-EN 204.	3,800	0,19
	mo028	0,109 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos laminados.	19,640	2,14
	mo066	0,087 h	Ayudante instalador de pavimentos laminados.	19,270	1,68
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,770	0,52
		3,000 %	Costes indirectos	26,290	0,79
			Precio total por m²		27,08

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			8.5 Falsos techos en interiores		
			8.5.1 Continuos, de placas de yeso laminado		
8.5.1.1	RTR010	m ²	Falso techo continuo adosado, liso, 12,5+15, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 80x15x50 mm con una modulación de 500 mm y fijadas al forjado o elemento soporte metálico con anclajes directos cada 700 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2500 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.		
	mt12psg050d	1,900 m	Maestra Omega de chapa de acero galvanizado, de ancho 80 mm, según UNE-EN 14195.	1,590	3,02
	mt12psg081j	1,400 Ud	Tornillo autoperforante rosca-chapa 3,5x11 mm.	0,010	0,01
	mt12psg250c	1,050 m ²	Placa de yeso laminado reforzada con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2500 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados, con fibras de papel en la masa de yeso.	9,090	9,54
	mt12psg251a	22,000 Ud	Tornillo autoperforante 3,9x30 mm.	0,010	0,22
	mt12psg270a	1,200 m	Cinta de juntas, para el sellado de juntas entre placas de yeso laminado.	0,210	0,25
	mt12psg280a	0,600 kg	Pasta para el sellado de juntas entre placas de yeso laminado reforzado con fibras, según UNE-EN 13963.	1,560	0,94
	mo015	0,220 h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	20,180	4,44
	mo082	0,220 h	Ayudante montador de falsos techos.	19,270	4,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,660	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	23,110	0,69
			Precio total por m²		23,80

9 Señalización y equipamiento

9.1 Aparatos sanitarios

9.1.1 Lavabos

9.1.1.1 SAL020	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
mt30lpr020a	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	126,200	126,20
mt31gmo101a	1,000 Ud	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	282,640	282,64
mt36www005d	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	61,220	61,22
mt30lla010	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	22,170	44,34
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	8,180	0,10
mo008	1,336 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	26,96
%	2,000 %	Costes directos complementarios	541,460	10,83
	3,000 %	Costes indirectos	552,290	16,57
		Precio total por Ud		568,86

9.1.2 Inodoros

9.1.2.1 SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.		
mt30smr019a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	204,720	204,72
mt30smr021a	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	204,720	204,72
mt30smr022a	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	137,040	137,04
mt30smr500	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	16,650	16,65
mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	25,320	25,32
mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	8,670	8,67
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	8,180	0,10
mo008	1,233 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	24,88
%	2,000 %	Costes directos complementarios	622,100	12,44
	3,000 %	Costes indirectos	634,540	19,04

		Precio total por Ud	653,58
9.1.3 Duchas			
9.1.3.1 SAD010	Ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	
mt30par005a	1,000 Ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe.	679,870
			679,87
mt31gmo032a	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	401,810
			401,81
mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	8,180
			0,29
mo008	1,130 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.104,770
	3,000 %	Costes indirectos	1.126,870
		Precio total por Ud	1.160,68

9.1.4 Urinarios			
9.1.4.1 SAU002	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
mt30uap010aa	1,000 Ud	Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm; incluso rejilla de desagüe y juego de fijación.	614,800
			614,80
mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	8,180
			0,10
mo008	1,336 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180
%	2,000 %	Costes directos complementarios	641,860
	3,000 %	Costes indirectos	654,700
		Precio total por Ud	674,34

9.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas

9.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.2.1.1	SPA020	Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 796x180 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, con portarrollos de papel higiénico. Incluso elementos de fijación.		
	mt31abp135aa	1,000 Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 796x180 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, con portarrollos de papel higiénico, incluso fijaciones de acero inoxidable.	327,300	327,30
	mo107	0,860 h	Ayudante fontanero.	19,230	16,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	343,840	6,88
		3,000 %	Costes indirectos	350,720	10,52
			Precio total por Ud		361,24
9.2.2 Lavabos					
9.2.2.1	SPL010	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.		
	mt30lpp010ad	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud; incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación.	711,970	711,97
	mt30asp030a	1,000 Ud	Bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, como soporte de lavabo suspendido, para empotrar en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura; incluso anclajes, varillas de conexión, codo de desagüe de 40 mm de diámetro y embellecedores de las varillas de conexión.	166,930	166,93
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	8,180	0,10
	mo008	1,130 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	22,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	901,800	18,04
		3,000 %	Costes indirectos	919,840	27,60
			Precio total por Ud		947,44

9.2.3 Inodoros

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.2.3.1	SPI005	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, con salida para conexión horizontal, asiento elevado y fijación vista, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 360x670x460 mm, con borde de descarga, con cisterna de inodoro, de doble descarga, con conexión de suministro inferior, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco y con asiento y tapa de inodoro, de Duroplast, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.		
	mt30sfg130d	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, con salida para conexión horizontal, asiento elevado y fijación vista, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 360x670x460 mm, con borde de descarga, según UNE-EN 997, con elementos de fijación.	266,120	266,12
	mt30seg131a	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, con conexión de suministro inferior, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 365x163x380 mm, con juego de mecanismos de descarga doble de 6-4 litros, ajustable a 6-3 litros, según UNE-EN 997.	104,370	104,37
	mt30sfg111a	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de Duroplast, color blanco.	115,590	115,59
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	25,320	25,32
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	8,670	8,67
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	8,180	0,10
	mo008	1,541 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	31,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	551,270	11,03
		3,000 %	Costes indirectos	562,300	16,87
			Precio total por Ud		579,17

9.3 Baños

9.3.1 Secadores de manos

9.3.1.1	SMB010	Ud	Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación.		
	mt31abp120a	1,000 Ud	Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm.	214,140	214,14
	mo107	0,269 h	Ayudante fontanero.	19,230	5,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	219,310	4,39
		3,000 %	Costes indirectos	223,700	6,71
			Precio total por Ud		230,41

9.3.2 Dispensadores de papel

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.3.2.1	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	1,000 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.	35,880	35,88
	mo107	0,161 h	Ayudante fontanero.	19,230	3,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	38,980	0,78
		3,000 %	Costes indirectos	39,760	1,19
			Precio total por Ud		40,95
9.3.3 Espejos					
9.3.3.1	SMG010	Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.		
	mt31abp110a	1,000 Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible.	72,520	72,52
	mo107	0,107 h	Ayudante fontanero.	19,230	2,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	74,580	1,49
		3,000 %	Costes indirectos	76,070	2,28
			Precio total por Ud		78,35
9.4 Cocinas/galerías					
9.4.1 Electrodomésticos					
9.4.1.1	SCE050	Ud	Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C.		
	mt32fri010eaU	1,000 Ud	Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C, según el Reglamento Delegado (UE) N° 2019/2016.	799,390	799,39
	mo003	0,320 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	6,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	805,850	16,12
		3,000 %	Costes indirectos	821,970	24,66
			Precio total por Ud		846,63
9.4.2 Fregaderos y lavaderos					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.4.2.1	SCF010	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 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.		
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	137,520	137,52
	mt31gmg030a	1,000 Ud	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.	84,010	84,01
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	22,170	44,34
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,440	4,44
	mo008	0,735 h	Oficial 1ª fontanero.	20,180	14,83
	mo107	0,564 h	Ayudante fontanero.	19,230	10,85
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	295,990	5,92
		3,000 %	Costes indirectos	301,910	9,06
			Precio total por Ud		310,97

9.5 Indicadores, marcados, rotulaciones, ...

9.5.1 Luminosos

9.5.1.1	SIL010	Ud	Indicador luminoso para pisos y portales de 250x185x75 mm, sin rotular. Incluso elementos de fijación.		
	mt45ruv010a	1,000 Ud	Indicador luminoso para piso, de 250x185x75 mm, sin rotular. Incluso elementos de fijación.	37,020	37,02
	mo102	0,213 h	Ayudante electricista.	19,230	4,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	41,120	0,82
		3,000 %	Costes indirectos	41,940	1,26
			Precio total por Ud		43,20

9.6 Vestuarios

9.6.1 Taquillas

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.6.1.1	SVT010	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 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.		
	mt45tvg010a	1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 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.	148,300	148,30
	mo011	0,215 h	Oficial 1ª montador.	20,180	4,34
	mo080	0,215 h	Ayudante montador.	19,270	4,14
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	156,780	3,14
		3,000 %	Costes indirectos	159,920	4,80
			Precio total por Ud		164,72
9.6.2 Bancos					
9.6.2.1	SVB010	Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres tablas y zapatero de dos tablas, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 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.		
	mt45bvg030a	1,000 Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres tablas y zapatero de dos tablas, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 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.	74,150	74,15
	mo011	0,129 h	Oficial 1ª montador.	20,180	2,60
	mo080	0,129 h	Ayudante montador.	19,270	2,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	79,240	1,58
		3,000 %	Costes indirectos	80,820	2,42
			Precio total por Ud		83,24
9.6.3 Cabinas					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.6.3.1	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, 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 condensa 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.		
	mt45cvg010a	1,000 Ud	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 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 condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	821,170	821,17
	mo011	0,537 h	Oficial 1ª montador.	20,180	10,84
	mo080	0,537 h	Ayudante montador.	19,270	10,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	842,360	16,85
		3,000 %	Costes indirectos	859,210	25,78
			Precio total por Ud		884,99

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10 Urbanización interior de la parcela					
10.1 Iluminación exterior					
10.1.1 proyectores					
10.1.1.1	UIP011	Ud	Proyector, no regulable, de 230x47x222 mm, de 50 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 2700 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4839 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.		
	mt34rlg010va	1,000 Ud	Proyector, no regulable, de 230x47x222 mm, de 50 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 2700 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4839 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I, con soporte.	46,190	46,19
	mo003	0,312 h	Oficial 1ª electricista.	20,180	6,30
	mo102	0,312 h	Ayudante electricista.	19,230	6,00
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	58,490	1,17
		3,000 %	Costes indirectos	59,660	1,79
Precio total por Ud					61,45
10.2 Cerramientos exteriores					
10.2.1 Mallas metálicas					
10.2.1.1	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, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.		
	mt52vsm010e	1,000 m	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, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015.	118,030	118,03
	mt52vpm030e	0,200 Ud	Poste de perfil hueco de acero de sección rectangular 60x40x2 mm, de 1,5 m de altura, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015.	30,190	6,04
	mt52vpm040	0,200 Ud	Base de aluminio para el atornillado directo de postes, con tornillos y accesorios de fijación.	35,030	7,01
	mt52vpm050	1,600 Ud	Accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.	3,610	5,78
	mo011	0,096 h	Oficial 1ª montador.	20,180	1,94
	mo080	0,096 h	Ayudante montador.	19,270	1,85
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	140,650	4,22
		3,000 %	Costes indirectos	144,870	4,35
Precio total por m					149,22
10.2.2 Puertas					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.2.2.1	UVP010	Ud	Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 600x200 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 manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.		
	mt10hmf010tOb	0,180 m³	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en central.	92,090	16,58
	mt08aaa010a	0,041 m³	Agua.	1,580	0,06
	mt09mif010ca	0,226 t	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.	56,650	12,80
	mt26vpc010f	12,000 m²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, hoja corredera, de chapa de acero galvanizado, acabado lacado con pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm, ruedas de deslizamiento de 20 mm con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	291,960	3.503,52
	mo041	7,047 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	19,640	138,40
	mo087	7,687 h	Ayudante construcción de obra civil.	19,270	148,13
	mo018	2,562 h	Oficial 1ª cerrajero.	19,890	50,96
	mo059	2,562 h	Ayudante cerrajero.	19,310	49,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.919,920	78,40
		3,000 %	Costes indirectos	3.998,320	119,95
			Precio total por Ud		4.118,27

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11 Gestión de residuos					
11.1 Gestión de residuos inertes					
11.1.1 Transporte de residuos inertes					
11.1.1.1	GRA010	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.		
	mq04res010cpa	1,057 Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler.	101,410	107,19
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	107,190	2,14
		3,000 %	Costes indirectos	109,330	3,28
Precio total por Ud					112,61
11.1.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado					
11.1.2.1	GRB010	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con 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.		
	mq04res020cK	1,057 Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	113,980	120,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	120,480	2,41
		3,000 %	Costes indirectos	122,890	3,69
Precio total por Ud					126,58

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12 Control de calidad y ensayos					
12.1 Agua					
12.1.1 Agua					
12.1.1.1	XGA010	Ud	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sulfatos según UNE 83956. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.		
	mt49agu010	1,000 Ud	Ensayo para determinar el pH de una muestra de agua, según UNE 83952, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	11,600	11,60
	mt49agu030	1,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de sulfatos de una muestra de agua, según UNE 83956, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	33,650	33,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,250	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	46,160	1,38
			Precio total por Ud		47,54
12.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos					
12.2.1 Cementos					
12.2.1.1	XAT010	Ud	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de cemento, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: tiempo de fraguado según UNE-EN 196-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.		
	mt49cem010	1,000 Ud	Ensayo para determinar el tiempo de fraguado de una muestra de cemento, según UNE-EN 196-3, incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	62,550	62,55
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	62,550	1,25
		3,000 %	Costes indirectos	63,800	1,91
			Precio total por Ud		65,71
12.3 Pruebas de servicio					
12.3.1 Fachadas					
12.3.1.1	XRF010	Ud	Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, realizada una vez ejecutada la hoja exterior del cerramiento y antes de colocar el aislamiento, mediante simulación de lluvia sobre una superficie de 3 m de anchura aproximadamente y altura correspondiente a la distancia entre forjados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.		
	mt49prs020	1,000 Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante simulación de lluvia, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	183,560	183,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	183,560	3,67
		3,000 %	Costes indirectos	187,230	5,62
			Precio total por Ud		192,85
12.3.2 Instalaciones					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.3.2.1	XRI120	Ud	Prueba de servicio final a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales que conecta con la red general de saneamiento en un punto, en condiciones de simultaneidad de los aparatos sanitarios, con los tapones de desagüe retirados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.		
	mt49prs080a	1,000 Ud	Prueba de servicio final para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales en condiciones de simultaneidad, incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	137,850	137,85
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	137,850	2,76
		3,000 %	Costes indirectos	140,610	4,22
			Precio total por Ud		144,83

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13 Seguridad y salud					
13.1 Equipos de protección individual					
13.1.1 Para la cabeza					
13.1.1.1	YIC010	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.		
	mt50epc010hj	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría II, según EN 812, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el Reglamento (UE) 2016/425.	3,520	0,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,350	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,360	0,01
Precio total por Ud					0,37
13.1.2 Para las manos y los brazos					
13.1.2.1	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 4 usos.		
	mt50epm010cd	0,250 Ud	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.	20,370	5,09
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,090	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	5,190	0,16
Precio total por Ud					5,35
13.1.3 Para los pies y las piernas					
13.1.3.1	YIP010	Ud	Par de botas bajas 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 2 usos.		
	mt50epp010pDb	0,500 Ud	Par de botas bajas 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.	62,470	31,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	31,240	0,62
		3,000 %	Costes indirectos	31,860	0,96
Precio total por Ud					32,82
13.1.4 Conjunto de equipos de protección individual					
13.1.4.1	YIX010	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
			Sin descomposición		1.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.000,000	30,00
Precio total redondeado por Ud					1.030,00
13.2 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar					
13.2.1 Acometidas a casetas prefabricadas					

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13.2.1.1	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	1,000 Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra.	156,310	156,31
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	156,310	3,13
		3,000 %	Costes indirectos	159,440	4,78
			Precio total redondeado por Ud		164,22
13.2.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)					
13.2.2.1	YPC005	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.		
	mt50cas005a	1,000 Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	195,250	195,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	195,250	3,91
		3,000 %	Costes indirectos	199,160	5,97
			Precio total redondeado por Ud		205,13
13.2.2.2	YPC040	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.		
	mt50cas020b	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 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; 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 hidrófugo de 19 mm.	130,810	130,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	130,810	2,62
		3,000 %	Costes indirectos	133,430	4,00
			Precio total redondeado por Ud		137,43
13.2.3 Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar					
13.2.3.1	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		1.000,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.000,000	30,00
			Precio total redondeado por Ud		1.030,00

13.3 Señalización provisional de obras

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13.3.1 Balizamiento				
13.3.1.1	YSB135	m	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
	mt50spv020	0,060 Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	2,81
	mt50spv025	0,080 Ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	0,59
	mt50spr050	2,000 m ²	Lona de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.	1,34
	mo119	0,109 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	2,14
	mo120	0,218 h	Peón Seguridad y Salud.	4,14
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,22
		3,000 %	Costes indirectos	0,34
Precio total redondeado por m				11,58
13.3.2 Señalización vertical				
13.3.2.1	YSV010	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
	mt50les010ba	0,200 Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según la Instrucción 8.3-IC.	9,86
	mt50les050a	0,200 Ud	Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	2,41
	mo120	0,164 h	Peón Seguridad y Salud.	3,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	0,47
Precio total redondeado por Ud				16,16

13.3.3 Señalización de seguridad y salud

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13.3.3.1	YSS020	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		
	mt50les020a	0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	16,400	5,46
	mt50spr046	6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,040	0,24
	mo120	0,218 h	Peón Seguridad y Salud.	18,970	4,14
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,840	0,20
		3,000 %	Costes indirectos	10,040	0,30
			Precio total redondeado por Ud		10,34
13.3.3.2	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. 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.		
			Sin descomposición		100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000	3,00
			Precio total redondeado por Ud		103,00
			13.3.4 Señalización de zonas de trabajo		
13.3.4.1	YSM005	m	Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.		
	mt50bal010n	1,000 m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro.	0,150	0,15
	mt07aco010g	0,310 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	1,290	0,40
	mt50spr045	0,163 Ud	Tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras.	0,130	0,02
	mo120	0,130 h	Peón Seguridad y Salud.	18,970	2,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,040	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,100	0,09
			Precio total redondeado por m		3,19
			13.3.5 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provision...		
13.3.5.1	YSX010b	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. 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.		
			Sin descomposición		100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000	3,00
			Precio total redondeado por Ud		103,00

MEMORIA

Anejo XV: Estudio de seguridad y salud

I. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

- 1.1. Introducción
 - 1.1.1. Justificación
 - 1.1.2. Objeto
 - 1.1.3. Contenido
 - 1.1.4. Ámbito de aplicación
 - 1.1.5. Variaciones
 - 1.1.6. Agentes intervinientes
- 1.2. Datos identificativos de la obra
 - 1.2.1. Datos generales
 - 1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra
 - 1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra
 - 1.2.4. Tipología de la obra a construir
 - 1.2.5. Reuniones y entrevistas mantenidas con el Autor/es del proyecto de obra
- 1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno
 - 1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación
 - 1.3.2. Condiciones climáticas y ambientales
- 1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra
 - 1.4.1. Señalización de accesos
- 1.5. Instalación eléctrica provisional de obra
 - 1.5.1. Interruptores
 - 1.5.2. Tomas de corriente
 - 1.5.3. Cables
 - 1.5.4. Prolongadores o alargadores
 - 1.5.5. Instalación de alumbrado
 - 1.5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico
 - 1.5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra
- 1.6. Otras instalaciones provisionales de obra
 - 1.6.1. Caseta para almacén de materiales, herramientas y útiles
 - 1.6.2. Zona de almacenamiento y acopio de materiales
 - 1.6.3. Zona de almacenamiento de residuos
- 1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
 - 1.7.1. Vestuarios
 - 1.7.2. Aseos
 - 1.7.3. Comedor
- 1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios
 - 1.8.1. Medios de auxilio en obra
 - 1.8.2. Medidas en caso de emergencia
 - 1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista
 - 1.8.4. Llamadas en caso de emergencia
- 1.9. Instalación contra incendios
 - 1.9.1. Cuadro eléctrico
 - 1.9.2. Zonas de almacenamiento
 - 1.9.3. Casetas de obra
- 1.10. Señalización e iluminación de seguridad
 - 1.10.1. Señalización
- 1.11. Riesgos laborales
 - 1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra
 - 1.11.2. Relación de riesgos evitables

- 1.11.3. Relación de riesgos no evitables
- 1.12. Trabajos que implican riesgos especiales
- 1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

- 2.1. Introducción
- 2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra
 - 2.2.1. Y. Seguridad y salud
- 2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades
 - 2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas
 - 2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad
 - 2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
 - 2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra
 - 2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra
 - 2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios
 - 2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas
 - 2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra
 - 2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores
 - 2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra
- 2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra
 - 2.4.1. Promotor de las obras
 - 2.4.2. Contratista
 - 2.4.3. Subcontratista
 - 2.4.4. Trabajador autónomo
 - 2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena
 - 2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción
 - 2.4.7. Projectista
 - 2.4.8. Dirección facultativa
 - 2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución
 - 2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra
- 2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra
 - 2.5.1. Estudio de seguridad y salud
 - 2.5.2. Plan de seguridad y salud
 - 2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud
 - 2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo
 - 2.5.5. Libro de incidencias
 - 2.5.6. Libro de órdenes
 - 2.5.7. Libro de subcontratación
- 2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud
 - 2.6.1. Mediciones y presupuestos
 - 2.6.2. Certificaciones
 - 2.6.3. Disposiciones Económicas
- 2.7. Condiciones técnicas
 - 2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales
 - 2.7.2. Medios de protección individual
 - 2.7.3. Medios de protección colectiva

- 2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra
- 2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra
- 2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
- 2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios
- 2.7.8. Instalación contra incendios
- 2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad
- 2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas
- 2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas
- 2.7.12. Exposición al ruido
- 2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1. MEMORIA

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. 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.

1.1.3. 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.

Memoria

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.

1.1.4. Ámbito 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.

1.1.5. 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.

1.1.6. Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	Pablo Velázquez Delgado
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	Pablo Velázquez Delgado
Contratistas	José Pablo Martín Herrera
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	Por definir

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Emplazamiento	Fresno el Viejo (Valladolid), Valladolid (Valladolid)
Superficie de la parcela (m ²)	2.200,00
Superficies de actuación (m ²)	1.000,00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	264.030,55€
Presupuesto del ESS	4.493,66€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 8.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 8 meses.

1.2.4. Tipología de la obra a construir

Proyecto de Industria de panificación

1.2.5. Reuniones y entrevistas mantenidas con el Autor/es del proyecto de obra

Por concretar

1.3. 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.

1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación

Acceso en polígono, sin obstáculos ni edificios alrededor.

1.3.2. Condiciones climáticas y ambientales

Nos situamos en una zona de meseta, con un clima regular en cada estación, sin grandes cambios diarios, por tanto podemos predecir con bastante antelación las fases de la obra y las medidas de prevención.

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Señalización de accesos

Se señalarán debidamente las distintas entradas a la obra, tanto el acceso de los trabajadores como el de los vehículos. Se situará en un lugar perfectamente visible una señal de obra que indique la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

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.

1.5. Instalación eléctrica 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:

1.5.1. Interruptores

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magnetotérmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

1.5.2. 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.

1.5.3. 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.

1.5.4. 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 tropezos o que sean pisoteados.

1.5.5. Instalación de alumbrado

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

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.

1.5.6. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

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.

1.5.7. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.6.1. Caseta para almacén de materiales, herramientas y útiles

Estas casetas deben situarse, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m del edificio en construcción o de cualquier otra caseta. Si no es posible mantener estas distancias, los materiales que componen la caseta serán incombustibles.

La caseta se colocará sobre una base resistente, no inundable y elevada del suelo, que presentará una

superficie horizontal y libre de obstáculos.

Se tomarán, con carácter general, las siguientes medidas preventivas:

- Los distintos materiales, herramientas y útiles se almacenarán en recintos separados para los distintos oficios en los que vayan a utilizarse.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los productos, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos, para evitar posibles derrames.
- Estarán debidamente señalizadas según la normativa vigente en la materia.
- Se establecerán, en el correspondiente plan de emergencia de esta obra, las actuaciones y normas de seguridad a adoptar en caso de emergencia en las casetas para almacén de materiales, herramientas y útiles.

1.6.2. 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.

1.6.3. 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.

1.7. 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.

Procedimiento de una versión educativa de CYPE

1.7.1. 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.

Justificación: 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.

1.7.2. 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.

Justificación: 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.

1.7.3. 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: 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.

1.8. Instalación 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.

1.8.1. 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.

1.8.2. 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.

1.8.3. 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.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Hospital de Medina del Campo Ctra. Peñaranda, 24, 47400 Medina del Campo 983838000
Tiempo estimado: 75 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS	
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	112
Bomberos	112
Policía nacional	112
Policía local	112
Guardia civil	112
Mutua de accidentes de trabajo	

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO		
Jefe de obra	Pablo Velázquez Delgado	
Responsable de seguridad de la empresa	Por definir	
Coordinador de seguridad y salud	Pablo Velázquez Delgado	
Servicio de prevención de la obra		

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación 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.

1.9.1. Cuadro eléctrico

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.

1.9.2. 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 sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función 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. Señalización e iluminación de seguridad

10.1. Señalización

Se señalarán 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.


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.

1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación 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	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída 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		Caída de objetos por manipulación.	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		Caída 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.
07		Choque contra objetos inmóviles.	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 móviles.	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		Proyección de fragmentos o partículas.	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.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
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 máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	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.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	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		Exposición 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 cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	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		Afección 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
23		Atropello con vehículos.	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.
24		Exposición a agentes químicos.	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		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	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".

1.11.2. Relación 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.

Los riesgos laborales evitables específicos se enumeran por el mismo orden en que los capítulos de obra figuran en el proyecto de ejecución, estableciéndose una relación de los riesgos laborales que hemos evitado en su origen, antes del comienzo de los trabajos, como consecuencia de los sistemas constructivos adoptados y las medidas preventivas previstas.


11.2.1. Acondicionamiento del terreno

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
3		Atropello con vehículos.	Señalización y control de las tareas que se van a realizar.


11.2.2. Cimentaciones

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
1		Caída de personas a distinto nivel.	Delimitación de cimentaciones y señalización

11.2.3. Cubiertas

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
1		Caída de personas a distinto nivel.	Colocación de red de seguridad

1.11.2.4. Gestión de residuos

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Uso adecuado de EPIS para manejo de residuos.

1.11.3. Relación 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.

1.12. Trabajos 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.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación 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 reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
7		Exposición 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 reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	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: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición 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.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

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 "PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL", situada en Fresno el Viejo (Valladolid), Valladolid (Valladolid), 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.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales
Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Modificado por:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.2.1.2. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

[Producido por una versión educativa de CYPE](#) Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y

Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos

Producido por una versión educativa de CYPE

del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento
Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.
B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.2.1.3. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.3.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.2.1.3.2. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Producido por la versión de CYPE
2.2.1.3. YS. Señalización provisional de obras
2.2.1.3.1. YSB. Balizamiento
Instrucción 8.3-IC Señalización de obras
Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987
Señalización de seguridad y salud en el trabajo
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
B.O.E.: 23 de abril de 1997
Completado por:
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 1 de mayo de 2001
Completado por:
Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 11 de marzo de 2006
Modificado por:
Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.
B.O.E.: 4 de julio de 2015

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.2.1.3.3. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

[Modificado por una versión educativa de CYPE](#) Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

El 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:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

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.

2.3.1.2. 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.

2.3.1.3. 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.

2.3.1.4. 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.

2.3.1.5. 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.

2.3.1.6. Información a los trabajadores 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.

2.3.2. Reuniones de coordinación 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.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

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.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución 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.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución 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.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de 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.

2.3.7. 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 concurren 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.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos 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.

2.3.9. 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.

Producto por una versión educativa de CC BY

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución 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.

2.3.10.1. 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.

Se 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.

2.3.10.2. 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.

2.3.10.3. 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.

2.3.10.4. 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.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

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.

2.3.10.6. 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.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. 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.

2.4.2. 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.

Deberá 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.

2.4.3. 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.

2.4.4. Trabajador autónomo

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.

Portará 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.

2.4.5. 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.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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.

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

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.

2.4.7. 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.

2.4.8. Dirección 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.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

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.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución 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.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. 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.

2.5.2. 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.

2.5.3. Acta de aprobación 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.

2.5.4. Comunicación 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.

2.5.5. 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.

Procedimiento de revisión de la versión definitiva de la obra

2.5.6. Libro de órdenes

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.

2.5.7. Libro de subcontratación

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.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. 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.

2.6.2. Certificaciones

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 unidades ejecutadas 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.

2.6.3. Disposiciones Económicas

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

Producido por una versión educativa de CYPE

7. Condiciones técnicas

7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

En 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 protección 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 atenderán 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.

2.7.2.2. 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 debe contener 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.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. 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.

Producido por una Comisión Educativa de CYPE

- 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.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

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.

2.7.3.3. 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.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. 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.

2.7.4.2. 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.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

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.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación 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.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización 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 señalar:

- 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.

2.7.6. 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, pulidos 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.

2.7.7. 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.

2.7.8. Instalación 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.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización 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.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

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.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

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.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

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.

2.7.10. 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.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3.1. Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Casco.	20,00	0,37	7,40
2	Ud Par de guantes.	40,00	5,35	214,00
3	Ud Calzado de seguridad, protección y trabajo.	10,00	32,82	328,20
4	Ud Conjunto de equipos de protección individual.	1,00	1.030,00	1.030,00
5	Ud Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.	1,00	164,22	164,22
6	Ud Alquiler de aseo portátil.	3,00	205,13	615,39
7	Ud Alquiler de caseta prefabricada para almacén.	3,00	137,43	412,29
8	Ud Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar.	1,00	1.030,00	1.030,00
9	m Valla trasladable.	15,00	11,58	173,70
10	m Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	20,00	3,19	63,80
11	Ud Cartel general indicativo de riesgos.	1,00	10,34	10,34
12	Ud Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.	0,00	5,07	0,00
13	Ud Señal provisional de obra.	2,00	16,16	32,32
14	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.	3,00	103,00	309,00
15	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras.	1,00	103,00	103,00
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:				4.493,66

Ascende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. MAQUINARIA

- 2.1. Maquinaria en general
- 2.2. Maquinaria móvil con conductor
- 2.3. Pala cargadora sobre neumáticos.
- 2.4. Retrocargadora sobre neumáticos.
- 2.5. Camión cisterna.
- 2.6. Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.
- 2.7. Dumper de descarga frontal.
- 2.8. Carga y cambio de contenedor.
- 2.9. Martillo neumático.
- 2.10. Compresor portátil eléctrico.
- 2.11. Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.
- 2.12. Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.
- 2.13. Fratasadora mecánica de hormigón.
- 2.14. Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados.
- 2.15. Regla vibrante de 3 m.
- 2.16. Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.
- 2.17. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.

3. PEQUEÑA MAQUINARIA

- 3.1. Amoladora o radial.
- 3.2. Atadora de ferralla.
- 3.3. Atornillador.
- 3.4. Garlopa.
- 3.5. Cizalla.
- 3.6. Cizalla para acero en barras corrugadas.
- 3.7. Clavadora neumática.
- 3.8. Cortadora manual de metal, de disco.
- 3.9. Fresadora.
- 3.10. Grapadora.
- 3.11. Guillotina.
- 3.12. Llave de impacto.
- 3.13. Martillo.
- 3.14. Roedora.
- 3.15. Sierra de calar.
- 3.16. Taladro.
- 3.17. Taladro con batidora.
- 3.18. Tronzador.

4. EQUIPOS AUXILIARES

- 4.1. Canaleta para vertido del hormigón.
- 4.2. Vibrador de hormigón, eléctrico.
- 4.3. Escalera manual de apoyo.
- 4.4. Escalera manual de tijera.
- 4.5. Eslinga de cable de acero.
- 4.6. Carretilla manual.
- 4.7. Andamio de borriquetas.

5. HERRAMIENTAS MANUALES

- 5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.
- 5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.
- 5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.
- 5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.
- 5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.
- 5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.

6. PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPIS)

- 6.1. Casco contra golpes.
- 6.2. Par de guantes contra riesgos mecánicos.
- 6.3. Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.

7. PROTECCIONES COLECTIVAS

- 7.1. Valla trasladable.
- 7.2. Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.
- 7.3. Señal provisional de obra.

8. OFICIOS PREVISTOS

- 8.1. Mano de obra en general
- 8.2. Albañil.
- 8.3. Calefactor.
- 8.4. Carpintero.
- 8.5. Cerrajero.
- 8.6. Construcción.
- 8.7. Cristalero.
- 8.8. Electricista.
- 8.9. Encofrador.
- 8.10. Estructurista.
- 8.11. Ferrallista.
- 8.12. Fontanero.
- 8.13. Instalador de climatización.
- 8.14. Instalador de pavimentos laminados.
- 8.15. Montador.
- 8.16. Montador de cerramientos industriales.
- 8.17. Montador de falsos techos.
- 8.18. Montador de estructura metálica.
- 8.19. Montador de prefabricados interiores.
- 8.20. Construcción de obra civil.
- 8.21. Pintor.
- 8.22. Revocador.
- 8.23. Seguridad y Salud.
- 8.24. Yesero.

9. UNIDADES DE OBRA

- 9.1. Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.
- 9.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.
- 9.3. Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón.
- 9.4. Transporte de tierras dentro de la obra, con dumper.
- 9.5. Solera de hormigón en masa, extendido y vibrado manual, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.
- 9.6. Arqueta de paso, de hormigón en masa "in situ", con marco y tapa de fundición.
- 9.7. Arqueta sifónica, de hormigón en masa "in situ", con marco y tapa de fundición.
- 9.8. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón.
- 9.9. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
- 9.10. Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.
- 9.11. Colector enterrado de saneamiento, con arquetas, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
- 9.12. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
- 9.13. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
- 9.14. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
- 9.15. Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.
- 9.16. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.
- 9.17. Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.
- 9.18. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.
- 9.19. Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, superficie plana, con hormigón fabricado en central, vertido con bomba; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, realizado con paneles metálicos modulares.
- 9.20. Tabique de placas de yeso laminado.
- 9.21. Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.
- 9.22. Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, recibida con mortero de cemento, revestida por ambas caras con yeso de construcción, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso.
- 9.23. Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

- 9.24. Caldera a gasóleo, doméstica, convencional, de pie, para calefacción y A.C.S.
- 9.25. Radiador de aluminio inyectado.
- 9.26. Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el interior del edificio.
- 9.27. Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
- 9.28. Control centralizado de calderas, para calefacción y A.C.S.
- 9.29. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.
- 9.30. Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.
- 9.31. Cable multipolar de cobre H07ZZ-F (AS).
- 9.32. Cable unipolar de cobre H07V-K.
- 9.33. Cable multipolar de cobre RV-K.
- 9.34. Cuadro general de mando y protección para local.
- 9.35. Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo y 1 pica.
- 9.36. Armario de distribución, modular.
- 9.37. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno (PE).
- 9.38. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
- 9.39. Contador de agua.
- 9.40. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
- 9.41. Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
- 9.42. Llave de paso.
- 9.43. Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Instalación empotrada.
- 9.44. Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Instalación enterrada.
- 9.45. Campana LED para industria. Instalación suspendida.
- 9.46. Luminaria rectangular con lámpara LED. Instalación en superficie.
- 9.47. Luminaria de emergencia con lámpara LED, en zonas comunes. Instalación en superficie.
- 9.48. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente.
- 9.49. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada.
- 9.50. Bajante circular de PVC con óxido de titanio.
- 9.51. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.
- 9.52. Abertura para ventilación.
- 9.53. Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas.
- 9.54. Mosquitera fija 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.
- 9.55. Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior.
- 9.56. Puerta cortafuegos de acero galvanizado de una hoja.

- 9.57. Puerta industrial apilable de apertura rápida, de lona de PVC, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.
- 9.58. Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero.
- 9.59. Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de una hoja.
- 9.60. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller.
- 9.61. Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller.
- 9.62. Luna de vidrio simple.
- 9.63. Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.
- 9.64. Capa base de mortero de cemento, sobre paramento interior, vertical, de hasta 3 m de altura.
- 9.65. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento exterior de mortero de cemento.
- 9.66. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura.
- 9.67. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.
- 9.68. Capa fina de pasta niveladora de suelos, 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.
- 9.69. Pavimento laminado, de lamas, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno.
- 9.70. Falso techo continuo adosado, liso, situado a una altura menor de 4 m, de placas de yeso laminado reforzado con fibras.
- 9.71. Plato de ducha acrílico modelo Neo Daiquiri "ROCA", con grifería modelo Thesis.
- 9.72. Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA".
- 9.73. Lavabo bajo encimera modelo Berna "ROCA", con grifería modelo Thesis.
- 9.74. Urinario con desagüe visto.
- 9.75. Frigorífico.
- 9.76. Fregadero de acero inoxidable, con grifería gama básica.
- 9.77. Indicador luminoso.
- 9.78. Secador de manos.
- 9.79. Dispensador de papel higiénico.
- 9.80. Espejo de aumento para baño.
- 9.81. Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro.
- 9.82. Inodoro con tanque bajo.
- 9.83. Lavabo mural, equipado con grifería.
- 9.84. Banco con zapatero de madera, para vestuario.
- 9.85. Cabina de tablero fenólico HPL.

- 9.86. Taquilla de tablero aglomerado.
- 9.87. Proyector con lámpara LED.
- 9.88. Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, para acceso de vehículos, apertura manual.
- 9.89. Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo y postes de perfil hueco de sección rectangular, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón.







1. Introducción

- Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.
- Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.
- Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.
- Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.
- Se han clasificado según:
 - Maquinaria
 - Andamiajes
 - Pequeña maquinaria
 - Equipos auxiliares
 - Herramientas manuales
 - Protecciones individuales (EPIs)
 - Protecciones colectivas
 - Oficios previstos
 - Unidades de obra
- [Producido por una versión educativa de CYPE](#)
- Advertencia importante
- Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

2. Maquinaria

- Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.
- Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.
- Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.
- Advertencia importante
- Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

2.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL		
Requisitos exigibles a la máquina <ul style="list-style-type: none"> Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria. 		
Normas de uso de carácter general <ul style="list-style-type: none"> El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación. 		
Normas de mantenimiento de carácter general <ul style="list-style-type: none"> Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

2.2. Maquinaria móvil con conductor

MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR	
<p>Requisitos exigibles al vehículo</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles. 	
<p>Requisitos exigibles al conductor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. 	
<p>Normas de uso de carácter general</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes de subir a la máquina: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente. ▪ El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo. ▪ Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento. ▪ Antes de iniciar los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la existencia de un extintor en la máquina. ▪ Se verificará que todos los mandos están en punto muerto. ▪ Se verificará que las indicaciones de los controles son normales. ▪ Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor. ▪ Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos. ▪ La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos. ▪ Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque. ▪ No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo. ▪ Durante el desarrollo de los trabajos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ El conductor utilizará el cinturón de seguridad. ▪ Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor. ▪ Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas. ▪ Se circulará con la luz giratoria encendida. ▪ Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento. ▪ La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás. ▪ Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres. ▪ El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes. ▪ No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha. ▪ No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente. ▪ No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio. ▪ En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta. ▪ Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina. 	





[Producido por una versión educativa de CYPE](#)





- Al aparcar la máquina:
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.
 - Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.
 - No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.
- En operaciones de transporte de la máquina:
 - Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.
 - Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
 - Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.


Normas de mantenimiento de carácter general

- Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ▪ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ▪ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ▪ No se transportarán personas. ▪ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ▪ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ▪ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.

	<p>Aplastamiento por vuelco de máquinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ▪ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ▪ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ▪ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ▪ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ▪ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ▪ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ▪ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ▪ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ▪ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ▪ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ▪ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ▪ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ▪ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ▪ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ▪ Se respetarán las distancias de seguridad.

	Exposición a agentes físicos.	▪ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.
---	-------------------------------	---

2.3. Pala cargadora sobre neumáticos.

mq01pan010a

Pala cargadora sobre neumáticos.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
 - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
 - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
 - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
 - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
 - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
 - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
 - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
 - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.4. Retrocargadora sobre neumáticos.

mQ01ret020b

Retrocargadora sobre neumáticos.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se utilizará la cuchara como andamio ni como plataforma de trabajo.
 - Se evitará que la cuchara se sitúe por encima de las personas.
 - No se utilizará la cuchara para transportar materiales distintos de los previstos por el fabricante de la máquina.
 - No se cargará la cuchara por encima de su carga máxima.
 - No se elevarán cargas que no estén bien sujetas.
 - No se dejará la carga en suspensión en ausencia del conductor.
 - Durante los trabajos de excavación, se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
 - Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.
- En operaciones de carga de camiones:
 - Se evitará que la cuchara pase por encima de la cabina del vehículo que se está cargando.
 - Durante esta operación, el material quedará uniformemente distribuido en el camión, la carga no será excesiva y se dejará sobre el camión con precaución.
- Al aparcar la máquina:
 - La cuchara se dejará en el suelo una vez que hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.


Normas de mantenimiento de carácter específico

- Los gatos hidráulicos se colocarán sobre una base firme y dispondrán de mecanismos que eviten el descenso brusco.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.5. Camión cisterna.

<p>mq02cia020j</p> <p>Camión cisterna.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">Se comprobará el buen funcionamiento y el estado de la caldera y de la lanza de riego.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">Se comprobará la presión de los neumáticos.Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">[50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.[50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

2.6. Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.

mq02rop020

Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Se sujetará la máquina con ambas manos.
 - Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizarán los anclajes para elevación dispuestos en la máquina.
 - Se trabajará con el grado de vibración adecuado para el tipo de material a compactar.
 - Se trabajará a una velocidad adecuada, en función de las condiciones del terreno a compactar.
 - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.7. Dumper de descarga frontal.

mq04dua020a
mq04dua020b

Dumper de descarga frontal.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará que la máquina tiene pórtico de seguridad antivuelco.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Sólo se utilizarán los volquetes permitidos por el fabricante.
 - No se circulará con el volquete levantado.
 - No se transportarán cargas que sobresalgan a los lados de la máquina.
 - La carga quedará uniformemente distribuida en el volquete.
 - En las pendientes donde circulen estas máquinas, existirá una distancia libre de 70 cm a cada lado.


Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.8. Carga y cambio de contenedor.

<p>mq04res010cpa</p> <p>Carga y cambio de contenedor.</p>		
<p>En operaciones de carga y descarga</p> <ul style="list-style-type: none"> Se descargará a su llegada a obra, desde los camiones de transporte, mediante grúa y elementos de izado adecuados. Posteriormente se realizará el proceso inverso de carga a los camiones, para su retirada de obra. 		
<p>Normas de montaje y desmontaje</p> <ul style="list-style-type: none"> Se tendrá preparado en la obra un espacio con la superficie adecuada para ser ocupado por la máquina durante las operaciones de montaje y desmontaje. El montaje y el desmontaje serán realizados por personas con la experiencia y formación necesarias para ello. El montaje y el desmontaje serán realizados siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones del fabricante. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRANSPORTE Y RETIRADA DEL EQUIPO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> En las operaciones de carga y descarga de las máquinas desde los camiones de transporte, será obligatorio el uso de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se sobrepasará la carga máxima de los elementos de elevación. Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE

2.9. Martillo neumático.

mq05mai030

Martillo neumático.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
 - Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos.
 - No se apoyará todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y provocar la caída del operario.
 - No se dejará el martillo clavado en el material que se ha de romper.
 - No se harán esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.10. Compresor portátil eléctrico.

mq05pdm010b

Compresor portátil eléctrico.



Normas de uso de carácter específico

- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - La unión del compresor con la máquina se hará con elementos adecuados que soporten las presiones de trabajo.
 - El compresor se colocará a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Al aparcar la máquina:
 - El compresor se estacionará con la lanza de arrastre en posición horizontal y con cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizarlo.
 - No se estacionará la máquina en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.
- En operaciones de transporte de la máquina:
 - El peso del compresor remolcado no será excesivo para la capacidad de frenado del vehículo tractor.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se asegurará la conexión y se comprobará el buen funcionamiento de la toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.11. Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.

mq06bhe010

Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se instalarán cuñas en las cuatro ruedas para inmovilizar el camión.
 - Se comprobará que todos los codos y las uniones de la tubería de bombeo son estancos.
 - Se evitará la utilización de codos con un radio de curvatura reducido.
 - Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se lubricará la tubería bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para evitar posteriores atascos.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Se colocarán los estabilizadores extendidos y apoyados en terreno firme.
 - La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones.
 - No se introducirán las manos en el interior de la tolva cuando el equipo esté en funcionamiento.
 - La manguera de vertido será manipulada simultáneamente por dos operarios.
 - El vertido del hormigón se realizará por tongadas para evitar sobrecargas puntuales.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Una vez finalizados los trabajos, se limpiará el interior de las tuberías en una zona habilitada para contener las aguas residuales.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.12. Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.

mq06cor020

Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.
 - Se comprobará que el sentido de giro del disco es el correcto.
 - Se comprobará el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos.
 - Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos.
 - Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar.
 - Dispondrá de un colector de polvo para eliminar el polvo producido por las operaciones de corte.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
 - Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante.
 - No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.
 - No se realizarán empalmes manuales.
 - Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
 - En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en sentido descendente.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50ep010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.13. Fratasadora mecánica de hormigón.

mq06fra010

Fratasadora mecánica de hormigón.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se comprobará que las palas son las correspondientes al trabajo a desarrollar y que están montadas en la posición correcta.
 - Se verificará que el hormigón ha fraguado y que su superficie está limpia, lisa y sin elementos que sobresalgan.
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.
 - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Se comprobará el nivel de aceite.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.14. Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados.

mq06pym010

Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se comprobará que la tensión de alimentación corresponde con la de funcionamiento de la máquina.
 - Se verificará que la presión de trabajo del compresor y el caudal de aire suministrado corresponden con los valores previstos por el fabricante de la máquina.
 - Se verificará que la cámara de mezclado está llena de agua.
 - Se verificará que la compuerta que separa la tolva de alimentación de la cámara de mezclado está cerrada.
 - Se situará la máquina en un lugar que permita trabajar con la menor longitud de manguera posible.
 - Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.
 - Una vez situada la máquina, se bloquearán las ruedas mediante los frenos.
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - Únicamente se proyectarán materiales previstos por el fabricante de la máquina.
 - Para proyectar el material en altura, se utilizarán plataformas de trabajo adecuadas tales como andamios.
 - Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos.
 - Se comprobará que los mandos de la máquina son de material aislante.
 - No se utilizarán cables eléctricos en mal estado.
 - No se realizarán empalmes manuales.
 - Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
 - Se utilizarán mangueras adecuadas a la presión y al caudal de trabajo.
 - Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera.
 - Con la mano derecha se sujetará la manguera y, con la mano izquierda, se accionará la llave del aire comprimido situada en la lanza de proyección para comenzar a proyectar el material.
 - No se trabajará con la manguera por encima de la altura del hombro.
 - El material se aplicará de forma continua y horizontal, manteniendo una distancia de entre 15 y 30 cm entre la boquilla de la lanza de proyección y la pared.
 - La máquina no funcionará en seco, comprobando siempre que hay suficiente material en la tolva.
 - No se utilizarán alambres para acopiar mangueras neumáticas.
 - Para el desplazamiento dentro de la obra se utilizará el equipo de rodadura de la máquina.
 - El desplazamiento de la máquina se realizará con la llave de aire comprimido cerrada, la compuerta que separa la tolva de alimentación de la cámara de mezclado cerrada y la boca de la lanza de proyección orientada hacia abajo.
 - No se abandonará la máquina con el motor en marcha.
 - No se abandonará la máquina con la tolva llena durante largos períodos de tiempo.

Normas de mantenimiento de carácter específico

- Al finalizar los trabajos, se limpiará la cámara de mezclado y la manguera.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.15. Regla vibrante de 3 m.

mq06vib020

Regla vibrante de 3 m.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia.
 - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
 - Se sujetará la máquina con ambas manos.
 - No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos períodos de tiempo.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

2.16. Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.

mq08sol010

Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.



Normas de uso de carácter específico

- Antes de iniciar los trabajos:
 - Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.
 - Se verificará la existencia de válvulas antirretroceso.
 - El equipo se situará fuera de la zona de trabajo.
- Durante el desarrollo de los trabajos:
 - No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.
 - No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables.
 - No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado.
 - El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
 - Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario.
 - Las botellas de gases se alejarán de posibles contactos eléctricos y de fuentes de calor y se protegerán del sol.
 - Se trabajará con la presión correcta.
 - Se utilizará un encendedor de chispa para encender el soplete.
 - Para encender el soplete, se abrirá primero la válvula de oxígeno y después la de acetileno.
 - Para apagar el soplete, se cerrará primero la válvula de acetileno y después la de oxígeno.
 - En la manipulación de las botellas, se evitará darles golpes y cogerlas por los grifos.
 - Las botellas en servicio estarán en posición vertical en sus soportes.
 - Las botellas se transportarán en posición vertical, atadas a sus soportes.
 - No se colgará nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
 - No se consumirán totalmente las botellas, para mantener una pequeña sobrepresión en su interior.
 - Se evitará que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
 - No se mezclarán las botellas llenas con las vacías.
 - No se mezclarán botellas con gases diferentes.
 - No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.
 - Se evitará el contacto con las piezas recién cortadas.

Normas de mantenimiento de carácter específico


- Al finalizar los trabajos, se limpiará la boquilla del soplete.
- Se evitará el contacto de la manguera con productos químicos o elementos cortantes o punzantes y, si existe deterioro en la misma, se procederá a su sustitución.
- Se reparará cualquier componente del equipo que se encuentre en mal estado.
- Se comprobará con regularidad la ausencia de fugas en las mangueras.
- No se utilizará el oxígeno para limpiar piezas ni para ventilar una estancia donde se trabaje con el equipo.
- Los manorreductores de las botellas de oxígeno se mantendrán limpios de grasa u otras sustancias inflamables.
- Las botellas se almacenarán en posición vertical, en lugares cubiertos y señalizados.

- Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.












2.17. Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.

<p>mq08sol020</p> <p>Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.</p>	
<p>Normas de uso de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Antes de iniciar los trabajos:<ul style="list-style-type: none">▪ Se verificará la existencia de un extintor en un lugar accesible cerca de la máquina.▪ Se comprobará que los mangos de los portaelectrodos son de material aislante.▪ El equipo se situará fuera de la zona de trabajo.▪ Durante el desarrollo de los trabajos:<ul style="list-style-type: none">▪ No se trabajará con viento fuerte ni con lluvia.▪ No se utilizará ropa con grasa u otras sustancias inflamables.▪ No se trabajará en lugares donde se estén realizando trabajos de desengrasado.▪ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.▪ Se instalará un sistema de extracción adecuado, si es necesario.▪ La conexión a la red eléctrica se realizará con una manguera antihumedad.▪ La tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no será superior a 90 V en corriente alterna ni a 150 V en corriente continua.▪ No se cambiarán los electrodos sobre una superficie mojada.▪ No se enfriarán los electrodos sumergiéndolos en agua.▪ No se abandonará la máquina mientras esté en funcionamiento.	
<p>Normas de mantenimiento de carácter específico</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Se almacenará en lugares cubiertos.▪ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán previa desconexión de la red eléctrica.▪ Se comprobará con regularidad el buen estado de los cables de alimentación y de las pinzas.▪ Cuando no se utilice el equipo, se desconectará de la red eléctrica.▪ Las revisiones periódicas serán realizadas por empresas autorizadas.	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">▪ [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.	

3. Pequeña maquinaria

- Se expone una relación detallada de la pequeña maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas: las normas de uso, la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.
- Advertencia importante
- Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

3.1. Amoladora o radial.







<p>op00amo010</p> <p>Amoladora o radial.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que el disco se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. No se dejará la máquina con el material abrasivo apoyado en el suelo. 			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 	

Producido por una versión educativa de CYPE

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

3.2. Atadora de ferralla.

<p>op00ata010</p> <p>Atadora de ferralla.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Con una mano se sujetará la ferralla y, con la otra, se sujetará la máquina. ▪ Cuando la ferralla se encuentre a nivel del suelo, se acoplará a la máquina un bastón extensible que permitirá manejar la máquina sin tener que agacharse. ▪ Se seleccionará el alambre adecuado para la máquina en cuestión. ▪ Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán una vez se haya quitado la batería. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los alambres que se desprenden.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se introducirán los dedos en las mordazas a no ser que el seguro esté colocado.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		








[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

3.3. Atornillador.







op00ato010					
Atornillador.					
Normas de uso <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. 					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad. 			
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 			
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 			
Equipos de protección individual (EPI):					
<ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 					

Producido por una versión educativa de CYPE





3.4. Garlopa.

<p>op00cep010</p> <p>Garlopa.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que la cuchilla se haya detenido completamente antes de depositar la máquina. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

3.5. Cizalla.

op00ciz010		
Cizalla.		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo. La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos. Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. No se utilizará para cortar cables eléctricos, con objeto de evitar posibles descargas. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

3.6. Cizalla para acero en barras corrugadas.

<p>op00ciz020</p> <p>Cizalla para acero en barras corrugadas.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las cuchillas. ▪ No se cortará simultáneamente un número de barras superior al permitido. ▪ El espacio en torno a la máquina será acorde con la longitud de las barras a cortar. ▪ Se señalará la zona en torno a la máquina durante las operaciones de corte de barras de gran longitud. ▪ Los paquetes de barras a cortar se acopiarán en posición horizontal sobre tablonces de reparto, no sobrepasando pilas de 1,5 m de altura. ▪ Si las barras son muy pesadas, la máquina se apoyará sobre una estructura sólida y estable y se situará un banco de trabajo para el apoyo de las barras al mismo nivel que la máquina, para evitar posturas forzadas. ▪ Nunca se realizarán simultáneamente las operaciones de corte y de doblado de barras. ▪ Sólo se podrán utilizar las cuchillas recomendadas por el fabricante. ▪ Las cuchillas se sustituirán cuando estén rajadas o desgastadas. ▪ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación. ▪ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. ▪ Se apoyará uno de los brazos de la cizalla en el suelo, ejerciendo el esfuerzo necesario sobre el brazo superior. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		









Producido por una versión educativa de CYPE

3.7. Clavadora neumática.




<p>op00cla010</p> <p>Clavadora neumática.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sólo se utilizará para disparar clavos sobre superficies de madera. ▪ No se trasladará ni se dejará abandonada estando cargada con clavos. ▪ No se utilizará para disparar clavos en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos. ▪ No se dispararán clavos contra objetos inestables susceptibles de ser atravesados, cerca de aristas, en superficies ya agujereadas ni en superficies irregulares. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de las grapas o clavos disparados por la máquina.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE







3.8. Cortadora manual de metal, de disco.

<p>op00cor020</p> <p>Cortadora manual de metal, de disco.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ▪ Los discos de corte se colocarán correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos. ▪ Se seleccionará el disco adecuado para el material que se vaya a cortar. ▪ Siempre se utilizará capucha de protección para el disco. ▪ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ▪ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ▪ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ▪ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.



Producido por una versión educativa de CYPE

	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.▪ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.▪ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none">▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

3.9. Fresadora.

op00fre010		
Fresadora.		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. ▪ No se utilizará para cortar objetos metálicos, tales como clavos y tornillos. ▪ Antes de activar el interruptor, se comprobará que se ha liberado el seguro del eje. ▪ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ▪ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ▪ No se depositará ni se apoyará estando en funcionamiento. ▪ Después de finalizar la tarea, se apagará la máquina y se esperará hasta que la pieza móvil se haya detenido completamente antes de retirarla. ▪ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la pieza móvil ni la pieza de trabajo. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ▪ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ▪ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.

Producido por una versión educativa de CYPE

	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none">▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

3.10. Grapadora.

<p>op00gra010</p> <p>Grapadora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sólo se utilizará para disparar grapas sobre superficies de madera. ▪ No se trasladará ni se dejará abandonada estando cargada con grapas. ▪ No se utilizará para disparar grapas en lugares cerrados o poco ventilados, ni donde exista la posibilidad de presencia de vapores inflamables o explosivos. ▪ No se dispararán grapas contra objetos inestables susceptibles de ser atravesados, cerca de aristas, en superficies ya agujereadas ni en superficies irregulares. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de las grapas o clavos disparados por la máquina.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		






Producido por una versión educativa de CYPE

3.11. Guillotina.










<p>op00gui010</p> <p>Guillotina.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las cuchillas. ▪ Sólo se podrán utilizar las cuchillas recomendadas por el fabricante. ▪ Las cuchillas se sustituirán cuando estén rajadas o desgastadas. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se dispondrá una protección para evitar el acceso al borde de corte de la cuchilla.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE


3.12. Llave de impacto.

<p>op00lla010</p> <p>Llave de impacto.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

3.13. Martillo.










<p>op00mar010</p> <p>Martillo.</p>			
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la realización de operaciones en las que la máquina pueda entrar en contacto con cables ocultos, se mantendrá sujeta exclusivamente por la superficie de agarre aislada. ▪ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ▪ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ▪ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 	
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo. 	
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo. 	
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 			

3.14. Roedora.








op00roe010 Roedora.		
Normas de uso <ul style="list-style-type: none"> Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la cuchilla ni la pieza de trabajo. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE

3.15. Sierra de calar.

op00sie010 Sierra de calar.		
		
Normas de uso		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La pieza de trabajo se mantendrá sobre una plataforma estable, inmovilizada con mordazas u otros medios de sujeción prácticos. ▪ No se utilizará si no está correctamente afilada. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

3.16. Taladro.

op00tal010		
Taladro.		
		
Normas de uso <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ▪ Se utilizará pisando sobre suelo firme y sujetando la herramienta firmemente con ambas manos. ▪ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará ni la broca ni la pieza de trabajo. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo donde haya exposición al polvo.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		



Producido por una versión educativa de CYPE

3.17. Taladro con batidora.

<p>op00taI020</p> <p>Taladro con batidora.</p>		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las manos se mantendrán alejadas de las piezas giratorias. ▪ Se limpiará después de cada jornada de trabajo. ▪ Se evitará que entre agua dentro de la máquina. 		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	<p>Choque contra objetos móviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. ▪ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico. ▪ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas. ▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

3.18. Tronzador.





op00tro010		
Tronzador.		
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comprobará diariamente el estado de los discos, para verificar la ausencia de oxidación, grietas o dientes rotos. ▪ Las manos se mantendrán alejadas tanto del área de corte como del disco. ▪ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará el disco. 		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. ▪ Se colocará el disco de corte adecuadamente en la máquina, para evitar vibraciones y movimientos no previstos que faciliten las proyecciones. ▪ Se utilizará el disco de corte más adecuado para el material a cortar. ▪ Se comprobará diariamente el estado del disco de corte, que deberá mantenerse en perfectas condiciones.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará entrar en contacto directo con los elementos de giro de la máquina, inmediatamente después de haber terminado de trabajar con ella.

	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas.▪ Se retirarán los cables que presenten riesgo de contacto eléctrico.▪ La máquina se desenchufará tirando de la clavija, nunca del cable.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se utilizarán elementos aislantes y amortiguadores en las máquinas.▪ No se utilizará la máquina de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none">▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

4. Equipos auxiliares

- Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.
- Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.
- Advertencia importante
- Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.




4.1. Canaleta para vertido del hormigón.



au00auh020 Canaleta para vertido del hormigón.		
Normas de instalación <ul style="list-style-type: none"> Se colocarán cuñas en las ruedas traseras del camión para inmovilizarlo. Normas de uso y mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> El trabajador no se situará en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido. El camión hormigonera no cambiará de posición mientras se vierte el hormigón. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Cuando sea imprescindible que el camión se acerque al borde de una zanja o de un talud durante el vertido del hormigón, se colocará un tope de seguridad.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Cualquier cambio de posición del camión hormigonera se hará con la canaleta fija. Se tendrá especial cuidado en las operaciones de despliegue de la canaleta, para evitar amputaciones durante el encaje de los módulos de prolongación de la canaleta.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas detrás del camión hormigonera durante las maniobras de retroceso.

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

4.2. Vibrador de hormigón, eléctrico.





Producido por una versión educativa de CYPE




<p>au00auh040</p> <p>Vibrador de hormigón, eléctrico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará que la longitud de la manguera es suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán ángulos bruscos en los cambios de dirección de la manguera. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No se trabajará en el interior de zanjas. ▪ La aguja se introducirá verticalmente en el hormigón en toda su longitud. ▪ Se intentará que la aguja no se enganche con las armaduras. ▪ La aguja no se forzará dentro del hormigón. ▪ El vibrado se realizará desde una posición estable. ▪ La aguja vibrante se mantendrá a una distancia mínima de 7 cm de los bordes de los encofrados. ▪ El vibrador no se utilizará para extender el hormigón horizontalmente. ▪ No se vibrará el hormigón con viento fuerte o lluvia. ▪ No se abandonará mientras esté en funcionamiento. ▪ Se sujetará con ambas manos. ▪ No se permitirá que el vibrador trabaje en el vacío. ▪ La aguja se retirará del hormigón lentamente. ▪ Nunca se desconectará la manguera bajo presión. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que la manguera y la aguja vibrante están correctamente fijadas.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inmediatamente después de finalizar la tarea, no se tocará la aguja vibrante.

	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.El motor de la máquina no se mojará ni se manipulará con las manos mojadas.
	Exposición a agentes físicos.	<ul style="list-style-type: none">No se utilizará el vibrador de forma continuada por el mismo operario durante largos periodos de tiempo.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">[50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.[50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

4.3. Escalera manual de apoyo.











Producido por una versión educativa de CYPE




<p>00aux010</p> <p>Escalera manual de apoyo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ▪ No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m. ▪ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ▪ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ▪ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. ▪ Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ▪ No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura. ▪ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ▪ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ▪ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ▪ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ▪ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ▪ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.

	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ▪ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

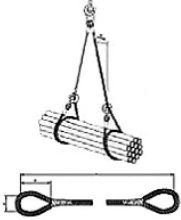


4.4. Escalera manual de tijera.

Producido por una versión educativa de CYPE

<p>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p>													
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro. ▪ El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes. ▪ La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante. ▪ La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El ángulo de abertura será de 30° como máximo. ▪ El tensor quedará completamente estirado. ▪ En ningún caso se colocarán en zonas de paso. ▪ Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera. ▪ El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano. ▪ No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente. ▪ El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros. ▪ No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales. ▪ Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera. 													
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>													
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Cód.</th> <th style="width: 30%;">Riesgos</th> <th style="width: 60%;">Medidas preventivas a adoptar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Caída de personas a distinto nivel.</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Caída de personas al mismo nivel.</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos. </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Caída de objetos por manipulación.</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera. </td> </tr> </tbody> </table>	Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar		Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. 		Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos. 		Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera. 	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar											
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. 											
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos. 											
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera. 											




	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ▪ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

4.5. Eslinga de cable de acero.

<p>00aux030</p> <p>Eslinga de cable de acero.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida. La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección. Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio. Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga. Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas. La eslinga se engrasará con regularidad. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE





4.6. Carretilla manual.


<p>00aux040</p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se utilizarán únicamente ruedas de goma. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán personas. ▪ Se comprobará la presión del neumático. ▪ Se verificará la ausencia de cortes en el neumático. ▪ La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla. ▪ No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se conducirán a una velocidad adecuada. ▪ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento. ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

4.7. Andamio de borriquetas.

Producido por una versión educativa de CYPE








<p>00aux100</p> <p>Andamio de borriquetas.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo. ▪ La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm. ▪ Como plataforma de trabajo se utilizarán tablones de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor. ▪ Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m. ▪ Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas. ▪ La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas. <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual. ▪ El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma. ▪ Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ▪ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ▪ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ▪ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la apertura de las borriquetas.

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">▪ [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

5. Herramientas manuales














- Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.
- Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.
- También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.
- Advertencia importante
- Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

5.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.

<p>00hma010</p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro. Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°. Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados. <p>Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca. El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear. Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas. La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes. Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.</p>				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 				

Producción por una versión educativa de GYPE









5.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

<p>00hma020</p> <p>Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.</p>									
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo. No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas. ▪ Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca. ▪ Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos. ▪ No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas. ▪ Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos. ▪ Las tijeras no se utilizarán como punzón. ▪ Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas. ▪ Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas. ▪ No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado. 									
<p>Cód.</p> 	<p>Riesgos</p> <p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 							
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 							
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 							
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad. 							

Equipos de protección individual (EPI):




- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

5.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

<p>00hma030</p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> La pieza de trabajo no se sujetará con las manos. Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca. Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca. 				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 				

Producción por una versión educativa de CYPE

5.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

<p>00hma040</p> <p>Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.</p>					
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios. 					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 			
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 			
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 					




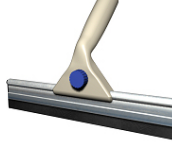




Producido por una versión educativa de CYPE

5.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

00hma050				
Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.				
Normas de uso				
<ul style="list-style-type: none"> Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes. 				
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar		
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. Se realizarán pausas durante la actividad. 		
Equipos de protección individual (EPI):				
[50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.				

Producido por una versión educativa de CYPE

5.6. Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.




<p>00hma060</p> <p>Herramientas manuales para rascar: espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores.</p>				
<p>Normas de uso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. ▪ Las espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizarán como palanca. ▪ El pomo del mango de espátulas, rasquetas, rascadores y raspadores no se utilizará para golpear. <p>Antes de iniciar los trabajos, se verificará el buen estado de las láminas metálicas.</p> <p>Los labios de goma de los raspadores se sustituirán cuando estén rajados o desgastados.</p> <p>Al finalizar los trabajos, se limpiará la lámina metálica.</p>				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Proyección de fragmentos o partículas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ▪ Se realizarán pausas durante la actividad. 		
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 				

[Producido por una versión educativa de GYPE](#)

6. Protecciones individuales (EPIs)



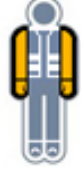
- Un equipo de protección individual es aquél que protege de unos determinados riesgos únicamente a la persona que lo utiliza.
- Del análisis e identificación de los riesgos laborales detectados en las diferentes unidades de obra, se desprende la necesidad de utilización para esta obra de una serie de equipos de protección individual, cuyas especificaciones técnicas, marcado y normativa que deben cumplir, se detallan en cada una de las siguientes fichas.
- Advertencia importante
- Tal como se establece en la normativa vigente, el equipo de protección individual será suministrado por el fabricante junto con un folleto informativo que deberá ir escrito como mínimo en español, en el que se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

6.1. Casco contra golpes.

50epc Para la cabeza		 CATEGORÍA II	
mt50epc010hj: Casco contra golpes.			
Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ▪ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ▪ Folleto informativo del fabricante. 			
Normativa aplicable <ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 812. Cascos contra golpes para la industria 			
Identificación del producto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de la norma europea: EN 812. ▪ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ▪ Año y trimestre de fabricación. ▪ Denominación del modelo según el fabricante, tanto sobre el casquete como sobre el arnés. ▪ Talla, tanto sobre el casquete como sobre el arnés. 			

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

6.2. Par de guantes contra riesgos mecánicos.

<p>50epm Para las manos y los brazos</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epm010cd: Par de guantes contra riesgos mecánicos.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ▪ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ▪ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos ▪ UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de la norma europea: EN 388. ▪ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ▪ Denominación del modelo según el fabricante. ▪ Talla. ▪ Fecha de caducidad. ▪ Pictograma de protección contra riesgos mecánicos. 			

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

6.3. Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.

<p>50epp Para los pies y las piernas</p>		 CATEGORÍA II	
<p>mt50epp010pDb: Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.</p>			
<p>Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Certificado de conformidad CE expedido por un organismo notificado. ▪ Declaración de prestaciones elaborada por el fabricante. ▪ Folleto informativo del fabricante. 			
<p>Normativa aplicable</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ UNE-EN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado ▪ UNE-EN ISO 20345. Equipos de protección individual. Calzado de seguridad 			
<p>Identificación del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará su utilización en ausencia de marcado CE, visible y legible, con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Número de la norma europea: EN ISO 20345. ▪ Nombre o marca comercial, o identificación del fabricante. ▪ Denominación del modelo según el fabricante. ▪ Talla. ▪ Año y trimestre de fabricación. ▪ Símbolo indicando la protección ofrecida y la categoría. 			

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

7. Protecciones colectivas

- Se consideran como protecciones colectivas aquellos medios que tienen como objetivo proteger de forma simultánea a una o más personas de unos determinados riesgos.
- A continuación se detallan, en una serie de fichas, las protecciones colectivas previstas en esta obra y que han sido determinadas a partir de la identificación de los riesgos laborales en las diferentes unidades de obra, recogándose en cada una de ellas las condiciones técnicas, normas de instalación y uso y mantenimiento de las protecciones colectivas.
- Así mismo, se detallan los riesgos no evitables que se producen durante las operaciones de montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas, indicando las medidas preventivas a adoptar por parte de los montadores y las protecciones individuales a utilizar. Estas operaciones se desarrollarán después de haber parado la actividad.
- Advertencia importante
- En todos aquellos trabajos en los que el trabajador se exponga al riesgo de caída a distinto nivel y para los que, por su corta duración en el tiempo, se omita la colocación de protecciones colectivas o éstas se puedan ver puntualmente desmontadas, el trabajador estará sujeto mediante un arnés anticaídas a un dispositivo de anclaje, debidamente instalado en pilares, vigas o forjados de la estructura del edificio, según las prescripciones del fabricante.
- Las imágenes que aparecen en estas fichas no son utilizables como detalles constructivos.

7.1. Valla trasladable.

YSB135

Valla trasladable.



Condiciones técnicas

- Su función será impedir el acceso a la obra de personas ajenas a la misma.
- Se colocará antes de iniciar los trabajos.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.

7.2. Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.

YSM005

Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.



Condiciones técnicas

- Su función será señalar y delimitar las zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento.

Normas de instalación

- Se colocará antes de iniciar los trabajos con maquinaria.
- La cinta se colocará perfectamente tensada.

Normas de uso y mantenimiento

- Se comprobará su resistencia y estabilidad.
- Se verificará con regularidad que la cinta sigue correctamente colocada.







7.3. Señal provisional de obra.

YSV010	
Señal provisional de obra.	
<p>Condiciones técnicas</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Su función será indicar una situación o un riesgo a tener en cuenta.▪ Las dimensiones de la señal garantizarán su buena visibilidad y comprensión. <p>Normas de instalación</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Se colocará a una altura y en una posición apropiadas al ángulo visual de las personas a las que vaya dirigida.▪ Se comprobará que no existe ningún obstáculo que dificulte su visibilidad.	







8. Oficios previstos



- Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.
- A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.
- Advertencia importante
- De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

8.1. Mano de obra en general



Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ▪ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ▪ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ▪ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ▪ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ▪ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ▪ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ▪ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ▪ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ▪ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ▪ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.

Producido por una versión educativa de CYPE

	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ▪ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ▪ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ▪ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ▪ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	<p>Exposición a temperaturas ambientales extremas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ▪ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ▪ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ▪ No se fumará en la zona de trabajo.
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	<p>Exposición a agentes psicosociales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ▪ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ▪ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ▪ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ▪ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	<p>Derivado de las exigencias del trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ▪ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ▪ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.

	Personal.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad.▪ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar.▪ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados.▪ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo.▪ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.
	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores.▪ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz.▪ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.



8.2. Albañil.

Albañil. mo021 mo114		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos en los que se utilizan ladrillos, piedras, cal, arena, yeso, cemento u otros materiales semejantes. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán andamios de borriquetas sobre otros andamios. Durante la realización de trabajos que requieran la eliminación momentánea de las protecciones colectivas, tales como el cierre de las cajas de ascensor, de las escaleras y de los conductos, el operario utilizará un sistema anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El albañil realizará el peldañado de las rampas de escalera de forma provisional o definitiva, inmediatamente después del desmontaje del sistema de encofrado.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de las obras de fábrica durante su ejecución y después de la misma. No se sobrecargarán las plantas durante la ejecución de los tabiques.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		








8.3. Calefactor.

Calefactor.		
mo004 mo103		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de calefacción y de suministro de A.C.S. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. Las calderas y los radiadores se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de las calderas y de los radiadores.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los radiadores o de las calderas.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará la hermeticidad de los conductos de gas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)








	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalará un sistema de extracción en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none">▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

8.4. Carpintero.


Carpintero. mo017 mo058		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje e instalación en obra de puertas, ventanas y otros elementos de madera. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los marcos, puertas y listones se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Los precercos, cercos y puertas se colocarán utilizando medios mecánicos y se contará con la ayuda de otro operario.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos. Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la conexión de máquinas utilizadas durante los trabajos de barnizado y aplicación de colas y disolventes, se comprobará que la zona de trabajo está dotada de instalación eléctrica antideflagrante.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> En la zona de trabajo sólo se almacenarán los materiales inflamables, tales como la madera, el serrín, la viruta, los disolventes, las pinturas y los barnices, imprescindibles para el trabajo de la jornada, almacenando el resto en almacenes aislados y ventilados. Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de lijado, para extraer el polvo, como en las zonas de barnizado, para extraer los vapores. El serrín resultante de la ejecución de los trabajos se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo y se barrerá con cepillo.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE





8.5. Cerrajero.

Cerrajero. mo018 mo059		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje en obra de carpinterías de acero, de aluminio o de PVC, configuradas a base de perfiles prefabricados industrialmente, y trabajos de cerrajería, tales como montaje de cerraduras, cierres, rejas, barandillas y otras piezas metálicas. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores en los que se vaya a colocar la carpintería metálica, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, durante el recibido en obra de las barandillas. Las barandillas metálicas no se dejarán simplemente aplomadas y acuñadas, sino que se instalarán de forma definitiva.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos metálicos se acopiarán en las plantas linealmente junto a los lugares en los que se vayan a instalar y fuera de los lugares de paso. La zona de trabajo se mantendrá limpia de virutas metálicas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Las barandillas no se acopiarán ni en los bordes de las cubiertas ni en los bordes de los balcones. Las barandillas recibidas con mortero que no queden instaladas de forma segura, debido a que el mortero no haya fraguado suficientemente, se mantendrán apuntaladas o amarradas a lugares firmes.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos metálicos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Las virutas metálicas se retirarán con cepillos, nunca con las manos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Los componentes de la carpintería y de la cerrajería se transportarán sobre los hombros por, al menos, dos operarios.

Producido por una versión educativa de CYPE











	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.▪ Se instalará un sistema de extracción en las zonas de corte de elementos metálicos para extraer el polvo.▪ No se soldarán piezas que presenten restos de aceites, de grasas o de pinturas, para evitar el desprendimiento de gases y vapores nocivos.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">▪ [50epc010hj] Casco contra golpes.▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

8.6. Construcción.

<p>Construcción.</p> <p>mo020 mo077 mo112 mo113</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de movimiento de tierras, replanteo, nivelación de pendientes, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas, recalces, bases de pavimentación, pavimentos continuos de hormigón, preparación de superficies para revestir, enfoscados, reparaciones y obras de urbanización en el interior de la parcela. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	<p>Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE

8.7. Cristalero.

Cristalero.		
mo055 mo110		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje de piezas o elementos modulares de vidrio sobre carpinterías o paramentos a revestir. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores que se van a acristalar, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los vidrios se acopiarán sobre durmientes de madera junto a los lugares de montaje definitivo.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Una vez colocados los junquillos, se retirarán las ventosas. El vidrio se terminará de instalar antes de iniciar otro trabajo.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> Se colocarán ventosas en las planchas de vidrio para manipularlas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> El izado de las planchas de vidrio se realizará suspendiendo el vidrio de los mangos de las ventosas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Los vidrios recién colocados se señalarán para resaltar su existencia.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las planchas de vidrio se transportarán en posición vertical.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Si la temperatura ambiente es inferior a 0°C o hay un viento superior a 60 km/h, se suspenderán los trabajos con vidrio.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		


8.8. Electricista.

Electricista. mo003 mo102		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos relacionados con la electricidad, interviniendo en varias fases de la obra y dando asistencia técnica a otras instalaciones. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Antes de iniciar los trabajos de tendido de cables, se comprobará que en la zona de trabajo no hay materiales procedentes de la realización de las rozas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se iluminarán adecuadamente los cuadros eléctricos de obra, las zonas de centralización de contadores y las derivaciones individuales.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán comprobadores de tensión y detectores de cables ocultos antes de taladrar los paramentos.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el paso de cables por zonas de paso y zonas húmedas. Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán trabajos en tensión en atmósferas potencialmente explosivas.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará la presencia de un extintor cerca de los cuadros eléctricos. Se evitará la entrada de humedad en los componentes eléctricos. No se utilizarán cables eléctricos en mal estado. No se realizarán empalmes manuales. Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		







8.9. Encofrador.

Encofrador. mo044 mo091		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje y desmontaje de encofrados de madera, metálicos o de otros materiales, utilizados para moldear el hormigón y construir elementos estructurales. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El ascenso y el descenso a los encofrados se realizará a través de escaleras manuales reglamentarias, plataformas elevadoras o torres de acceso. Los tableros excesivamente alabeados no se utilizarán como encofrado. No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km/h. La plataforma de trabajo tendrá la resistencia y estabilidad necesarias para soportar los trabajos que se realizan sobre ella.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se caminará hacia delante, apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas. Los tableros del sistema de encofrado se apilarán ordenadamente, una vez concluidos los trabajos, para su transporte.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se improvisarán zonas de acopio de encofrados ni zonas para el vertido de los escombros. Los elementos de apuntalamiento serán revisados periódicamente. Se asegurará la vigilancia, el control y la dirección por una persona competente de las operaciones de montaje y desmontaje de los sistemas de encofrado. Los encofrados y las armaduras no se acopiarán en los bordes de las excavaciones.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se retirará el material de desecho y se eliminarán los clavos y las puntas existentes en los tableros usados. Se recogerán los clavos arrancados de los tableros de madera mediante barrido.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Durante el corte de tablas de madera, se eliminarán aquellas tablas con humedad o con incrustaciones de puntas de acero.

Producido por una versión educativa de CYPE








	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se evitará el contacto de la piel con los productos desencofrantes.▪ La aplicación del desencofrante se realizará siguiendo las instrucciones de la ficha de seguridad del fabricante.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

8.10. Estructurista.


<p>Estructurista.</p> <p>mo045 mo092</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de puesta en obra del hormigón, que engloban las operaciones de vertido, compactación y curado del mismo. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El vertido del hormigón, en losas y forjados, se realizará desde plataformas de trabajo colocadas sobre la armadura.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará sobre plataformas con ruedas, sin comprobar la inmovilización de las mismas.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> No se acercará excesivamente la cara al hormigón durante la operación de vertido. El vertido del hormigón se realizará desde una altura inferior a 1,5 m.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con los aditivos, las resinas y los productos especiales.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el hormigón durante el vertido de éste.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE


8.11. Ferrallista.

Ferrallista. mo043 mo090		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de preparación, manipulación y montaje del armado de los diferentes elementos estructurales que componen las estructuras de hormigón armado, mediante la utilización de barras corrugadas de acero. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La armadura no se recibirá en zonas próximas al borde de los forjados.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán plataformas de trabajo que permitan la circulación sobre las armaduras de losas y forjados. Se recogerán los recortes de alambres y de barras de acero mediante barrido.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de la ferralla de gran peso o de grandes dimensiones se realizará por, al menos, tres operarios. Dos de ellos guiarán mediante cuerdas la pieza siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado. No se utilizarán los flejes de alambre de los paquetes de barras de acero como punto de izado. El izado se realizará siempre con eslingas o cadenas de al menos dos ramales. Antes del izado completo de la carga se tensará la eslinga y se elevará unos 10 cm para verificar su amarre y equilibrio.
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> Se recurrirá a la utilización de balancines o de eslingas con varios puntos de enganche cuando los paquetes de barras, por su longitud, no tengan rigidez suficiente.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará caminar por los encofrados de las vigas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán los latiguillos y las partes salientes de la estructura.




[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Las barras de acero se acopiarán entre piquetas clavadas en el suelo, para evitar desplazamientos laterales.▪ Los paquetes de barras de acero se acopiarán sobre durmientes de madera.▪ Para controlar el movimiento de la ferralla suspendida se emplearán cuerdas guía.▪ La ferralla se acopiará en los lugares destinados a tal fin.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none">▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

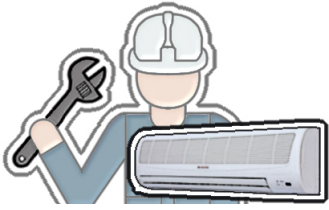




8.12. Fontanero.

Fontanero. mo008 mo107		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.

Producido por una versión educativa de CYPE






	Incendio.	<ul style="list-style-type: none">▪ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados.▪ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none">▪ [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.		

8.13. Instalador de climatización.

Instalador de climatización. mo005 mo104		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen la instalación de climatización. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El montaje en las cubiertas de los ventiladores y las climatizadoras, no se iniciará hasta no haber concluido el antepecho de la cubierta.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de las climatizadoras.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el escape de los gases refrigerantes de los equipos de aire acondicionado.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		






[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

8.14. Instalador de pavimentos laminados.

Instalador de pavimentos laminados. mo028 mo066		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje de pavimentos laminados. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El operario se informará sobre la posible existencia de huecos o desniveles en la zona de trabajo, ya que deberá trabajar de espaldas a los mismos para evitar pisar el pavimento ya pulido. Se delimitará la zona de trabajo.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los listones y las tablas de madera se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> Los disolventes, los pegamentos y las colas se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor. Los listones y las tablas de madera se almacenarán en un lugar separado del lugar de almacenamiento de los pegamentos y de los disolventes.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El corte y el lijado de la madera serán realizados en lugares con una buena ventilación natural. Si las máquinas de corte, cepillado o lijado no disponen de un sistema de aspiración de polvo, se instalará uno independiente.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

8.15. Montador.

<p>Montador.</p> <p>mo011 mo080</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje de diferentes elementos, tales como aspiradores, conductos flexibles y aberturas en sistemas de ventilación, toldos y persianas en sistemas de protección solar, y suelos técnicos. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> En caso de tener que trabajar en una zona de paso, se deberá prever una zona alternativa para el paso del resto de trabajadores de la obra.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> No se arrojarán escombros desde altura, para evitar dañar a otros trabajadores situados en la zona de trabajo.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> Los rollos de fibras vegetales se mantendrán alejados de los puntos en que se puedan producir chispas o llamas.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE

8.16. Montador de cerramientos industriales.

<p>Montador de cerramientos industriales.</p> <p>mo051 mo098</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de preparación, montaje y mantenimiento de cerramientos de fachadas, de cubiertas de paneles metálicos de diferentes características y de cubiertas ligeras, utilizando técnicas de corte, remachado y soldadura. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> La utilización de plataformas elevadoras se realizará únicamente por parte de personas autorizadas y con formación específica en esta materia. Durante los trabajos a gran altura, el trabajador podrá estar alojado en el interior de una cesta colgada del gancho de la grúa, siempre que hayan sido instalados previamente dispositivos de anclaje resistentes en la proximidad de los huecos exteriores, a los que el trabajador pueda anclar el arnés anticaídas. En caso de ser necesario circular por la cubierta, se usarán pasarelas de circulación, para evitar pisar directamente sobre los paneles.
	<p>Caída de objetos por desplome.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se acumulará un número elevado de piezas sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo, para evitar el vuelco o la caída de piezas. En la cubierta, los materiales se acopiarán sobre elementos resistentes, alejados de los bordes del forjado.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, ya que compromete la estabilidad de los materiales transportados.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía.
	<p>Exposición a sustancias nocivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con las siliconas, las resinas y los productos especiales.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

8.17. Montador de falsos techos.

Montador de falsos techos. mo015 mo082		
Identificación de las tareas a desarrollar <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje de falsos techos. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los andamios colocados sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal. No se utilizarán andamios de borriquetas próximos a huecos sin protección contra el riesgo de caídas de altura.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se vigilará la disposición de las sopandas y la verticalidad de los puntales utilizados, para evitar el desprendimiento de las placas recientemente colocadas en el techo.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Los sacos y las planchas de escayola se transportarán en carretillas.
Equipos de protección individual (EPI): <ul style="list-style-type: none"> [50epc010hj] Casco contra golpes. [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

8.18. Montador de estructura metálica.

Montador de estructura metálica.







mo047
 mo094



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de preparación, aplomado y montaje de perfiles, chapas, placas y otros elementos metálicos para la construcción de estructuras metálicas mediante uniones soldadas o atornilladas.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO





Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los elementos estructurales fijados provisionalmente.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los perfiles metálicos.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Para el atornillado de las piezas metálicas se utilizará atornillador eléctrico.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. El trabajador no llevará en los bolsillos elementos inflamables, tales como cerillas o mecheros, durante los trabajos de soldadura.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.

Producido por una versión educativa de CYPE

8.19. Montador de prefabricados interiores.

<p>Montador de prefabricados interiores.</p> <p>mo053 mo100</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de ejecución de trasdosados y sistemas de entramados autoportantes de placas y paneles de cemento, yeso laminado, resinas termoendurecibles o maderas, mamparas de madera, metálicas o de PVC y soleras secas. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los paneles prefabricados y de los perfiles metálicos.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Para el corte de placas de yeso, se utilizarán cúters de seguridad con sistema automático de protección.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los paneles prefabricados se acopiarán sobre durmientes, con elementos antideslizamiento en la base y elementos antivuelco en la parte superior.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epc010hj] Casco contra golpes. [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

Producido por una versión educativa de CYPE

8.20. Construcción de obra civil.

Construcción de obra civil.






mo041
 mo087



Identificación de las tareas a desarrollar

- Trabajos de ejecución de replanteo, demolición de pavimentos, nivelación y formación de pendientes, colocación de entibaciones, ejecución de arquetas, pozos, drenajes, registros, acometidas a colectores, cortes y ensamblajes de tubos, montaje de tubos en redes de saneamiento, compactado del terreno, colocación del mobiliario urbano, ejecución de firmes y obra civil complementaria.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO








Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se protegerán, horizontal y verticalmente, los huecos y desniveles existentes en el terreno.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en el interior de una zanja si las tierras han sido almacenadas en los bordes de la misma. Se instalarán los medios de apeo y arriostramiento necesarios para asegurar la estabilidad de los taludes. Se prohibirá el paso de vehículos y personas en las proximidades del talud. Las tierras, los materiales y los tubos no se acopiarán en los bordes del talud.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con los betunes, los aglomerados asfálticos, las resinas y los adhesivos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. Se evitará el contacto de la piel con ácidos, sosa cáustica, cal viva o cemento.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> En los trabajos junto a vías de circulación, se exigirá la colocación de la señalización oportuna, el desvío parcial del tráfico y la presencia de trabajadores que dirijan las maniobras de la maquinaria y de los vehículos.

Equipos de protección individual (EPI):

- [50epp010pDb] Par de botas bajas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento.
- [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos.





Producido por una versión educativa de CYPE

8.21. Pintor.

Pintor. mo038 mo076		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de preparación, tratamiento y revestimiento de superficies o elementos constructivos con pintura, utilizando diversas técnicas y productos. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Las pinturas o disolventes derramados en el suelo se eliminarán utilizando un material absorbente, antes de proceder a la limpieza de la superficie.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará el rodillo para pintar las zonas altas de los paramentos.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos. Se prohibirá la preparación y el consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.
	Explosión.	<ul style="list-style-type: none"> Los locales donde se almacenen los botes de pintura, estarán dotados de instalación eléctrica antideflagrante.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> Las pinturas, los barnices, los disolventes y los pegamentos se almacenarán en locales bien ventilados y protegidos del sol, señalizados, accesibles y dotados de un extintor. Se comprobará que no se va a realizar ningún trabajo de soldadura en las proximidades durante las operaciones de pintura y barnizado.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural. En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de lijado, para extraer el polvo, como en las zonas de barnizado, para extraer los vapores. El vertido de productos sobre soportes acuosos y sobre disolventes, se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		





Producido por una versión educativa de CYPE

8.22. Revocador.

Revocador. mo039 mo111		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de revestimiento de paramentos mediante enfoscados realizados con morteros de cemento o de cal o mediante revocos con morteros de cal, pétreos o industriales. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación del material se realizará desde plataformas de trabajo estables y horizontales, sin desniveles ni escalones.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la manipulación de los productos cáusticos.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		







[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

8.23. Seguridad y Salud.

<p>Seguridad y Salud.</p> <p>mo119 mo120</p>		
<p>Identificación de las tareas a desarrollar</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabajos de montaje y desmontaje de los sistemas de protección colectiva, de las instalaciones provisionales de higiene y bienestar, de la señalización provisional de obras y de los andamios, y formación en materia de seguridad y salud. 		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitarán tropiezos y enganches con las redes de seguridad durante su montaje. Los escombros no se acopiarán sobre los andamios ni sobre las plataformas de trabajo.
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará apilar un número excesivo de barandillas.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos que por su peso lo requieran se montarán o desmontarán con ayuda de poleas o aparatos elevadores.
<p>Equipos de protección individual (EPI):</p> <ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. 		

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

8.24. Yesero.

Yesero. mo033 mo071		
Identificación de las tareas a desarrollar		
<ul style="list-style-type: none"> Trabajos de revestimiento y acabado de paramentos interiores a base de guarnecidos y enlucidos de yeso. 		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. Los componentes de las pastas se acopiarán sobre tablones.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará sobre fábricas recién construidas, hasta que no pasen 48 horas.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Las miras se atarán a la carretilla durante su transporte.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el yeso.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> El trabajo se realizará en lugares con una buena ventilación natural.
Equipos de protección individual (EPI):		
<ul style="list-style-type: none"> [50epm010cd] Par de guantes contra riesgos mecánicos. [50epc010hj] Casco contra golpes. 		

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

9. Unidades de obra

- A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.
- A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.
- Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

Advertencia importante




- Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.
- El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, 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 una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.


9.1. Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.


ADE002 ADE002b	Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos.
-------------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	MAQUINARIA	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	

Producido por una versión educativa de GYPE

Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	- YSM010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	- YSM010
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	- YSM005

Fase de ejecución		Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. 	





Fase de ejecución		Carga a camión de los materiales excavados.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


9.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.


ADL005	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	MAQUINARIA	
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	


Producido por una versión educativa de CYFE

Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	- YSM010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	- YSM010
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	- YSM005
	Afección causada por seres vivos.	<ul style="list-style-type: none"> Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello. 	

Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo. 	

Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	- YSM005

Producido por una versión reducativa de CYFE


Fase de ejecución		Carga a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


9.3. Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón.

ADR031 Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón.

Producido por una versión educativa de GYPE

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVIENIENTES	Fases de ejecución: - Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. - Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.
	MAQUINARIA	
m04dua020b	Dumper de descarga frontal.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	

Fase de ejecución		Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las zonas donde vaya a depositarse el material estarán delimitadas y fuera de los lugares de paso. 	- YSM005




Fase de ejecución		Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> En las operaciones de descarga del material, los camiones no se aproximarán a los bordes de la excavación, para evitar sobrecargas que afecten a la estabilidad del terreno. 	- YCB060

9.4. Transporte de tierras dentro de la obra, con dumper.

ADT010	Transporte de tierras dentro de la obra, con dumper.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Transporte de tierras dentro de la obra.
	MAQUINARIA	
mq04dua020a	Dumper de descarga frontal.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	

Producido por una versión educativa de CYPE



Fase de ejecución		Transporte de tierras dentro de la obra.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	▪ Si existen líneas eléctricas aéreas, se protegerán para evitar el contacto con ellas.	- YSB110
	Atropello con vehículos.	▪ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	- YSM005
	Caída de objetos por desplome.	▪ Se respetará la distancia de seguridad a los bordes de las excavaciones.	- YSM005


9.5. Solera de hormigón en masa, extendido y vibrado manual, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.


ANS010	Solera de hormigón en masa, extendido y vibrado manual, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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. - Conexión de los elementos exteriores. - Curado del hormigón. - Fratasado mecánico de la superficie. - Replanteo de las juntas de retracción. - Corte del hormigón. - Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.
	MAQUINARIA	
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	
mq06fra010	Fratasadora mecánica de hormigón.	
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Vertido, extendido y vibrado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

Fase de ejecución		Corte del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	



9.6. Arqueta de paso, de hormigón en masa "in situ", con marco y tapa de fundición.


ASA011	Arqueta de paso, de hormigón en masa "in situ", con marco y tapa de fundición.
--------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Colocación del molde reutilizable. - Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. - Retirada del molde. - Conexión de los colectores a la arqueta. - Relleno de hormigón para formación de pendientes. - Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. - Colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.	
	EQUIPOS AUXILIARES		
	au00auh040		Vibrador de hormigón, eléctrico.
	PROTECCIONES COLECTIVAS		
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.		

Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	- YSM005

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	



Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


9.7. Arqueta sifónica, de hormigón en masa "in situ", con marco y tapa de fundición.

ASA011b Arqueta sifónica, de hormigón en masa "in situ", con marco y tapa de fundición.


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Colocación del molde reutilizable. - Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. - Retirada del molde. - Conexión de los colectores a la arqueta. - Colocación del codo de PVC. - Colocación de la tapa y los accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	

Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	- YSM005

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Producido por una versión reducida de CYPE


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	



9.8. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón.


ASA012	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón.
--------	--

Producido por una versión educativa de CYPE

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	EQUIPOS AUXILIARES	<ul style="list-style-type: none"> 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.
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSM005	Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.	

Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	- YSM005


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


99. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.



ASB010	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> 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.
mq05pdm010b	Compresor portátil eléctrico.	
mq05mai030	Martillo neumático.	
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos.	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	



Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	


Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Producido por una versión reducida de CYPE

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Producido por una versión educativa de GYPE


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	- YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


9.10. Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.

ASC010 ASC010b	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, con junta elástica.
-------------------	--



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	MAQUINARIA	
mQ04dua020b	Dumper de descarga frontal.	
mQ02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	
mQ02cia020j	Camión cisterna.	



Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


Producido por una versión reducida de CYPE

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán equipos adecuados para la correcta colocación de la junta elástica. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	- YCB060


Producido por una versión educativa de GYPE


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


9.11. Colector enterrado de saneamiento, con arquetas, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.



ASC010c	Colector enterrado de saneamiento, con arquetas, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
---------	---

Producido por una versión educativa de CYPE FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. - Ejecución del relleno envolvente. - Realización de pruebas de servicio.	
	MAQUINARIA		
	m04dua020b		Dumper de descarga frontal.
	m02rop020		Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.
	m02cia020j		Camión cisterna.



Fase de ejecución		Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	


Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	


Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Producido por una versión educativa de GYPE


Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	- YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.12. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.

CAVO10	Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Colocación de la armadura con separadores homologados. - Vertido y compactación del hormigón. - Coronación y enrase. - Curado del hormigón.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

Producido por una versión educativa de CYPE

9.13. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.

CRL010	Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación de toques y/o formación de maestras. - Vertido y compactación del hormigón. - Coronación y enrase del hormigón.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	


9.14. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.


CSZ010	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh020	Canaleta para vertido del hormigón.	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Producido por una versión educativa de GYPE

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. 	- YCJ010

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

9.15. Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

EAS005	Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	MAQUINARIA	
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	


9.16. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.

EAS010	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.
---------------	--







FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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 atornilladas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00lla010	Llave de impacto.	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	


Producido por una versión reducida de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	- YCL152

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional del pilar.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	


Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	

9.17. Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.







EAT030b	Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.
---------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo de las correas sobre las cerchas. - Presentación de las correas sobre las cerchas. - Aplomado y nivelación definitivos. - Ejecución de las uniones soldadas.
	MAQUINARIA	
m08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	- YCL152

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Presentación de las correas sobre las cerchas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	
Fase de ejecución		Ejecución de las uniones soldadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	- YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	- YCT040


Producido por una versión educativa de CYPE

9.18. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.

EAV010 EAV010b EAV010c EAV010d	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.
---	--







FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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 atornilladas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cor020	Cortadora manual de metal, de disco.	


Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	- YCL152

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE





Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de la viga.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. El trabajador no caminará por las vigas cuando éstas estén suspendidas por la grúa. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	



Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	

9.19. Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, superficie plana, con hormigón fabricado en central, vertido con bomba; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, realizado con paneles metálicos modulares.






EHMO10	Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, superficie plana, con hormigón fabricado en central, vertido con bomba; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, realizado con paneles metálicos modulares.
--------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. - Replanteo. - Colocación de las armaduras con separadores homologados. - Formación de juntas. - Colocación de pasamuros para paso de los tensores. - Limpieza y almacenamiento del encofrado. - Vertido y compactación del hormigón. - Desmontaje del sistema de encofrado. - Curado del hormigón. - Limpieza de la superficie de coronación del muro. - Reparación de defectos superficiales, si procede.
	MAQUINARIA	
mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz020	Cizalla para acero en barras corrugadas.	
op00ata010	Atadora de ferralla.	
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Colocación de las armaduras con separadores homologados.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que los elementos de izado de las armaduras están en buen estado. Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de cargas suspendidas. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Antes de desenganchar la armadura de las eslingas, ésta deberá estar convenientemente sujeta a los arranques o esperas pertinentes. 	
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por las armaduras, debiéndose utilizar los equipos auxiliares adecuados. 	

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> El vertido del hormigón se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre los encofrados. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Desmontaje del sistema de encofrado.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por el sistema de encofrado, ni se permanecerá en equilibrio sobre el mismo. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se desmontará el sistema de encofrado de cada elemento vertical de arriba hacia abajo. Antes de comenzar la operación de desmontaje del sistema de encofrado, se deberá garantizar que el encofrado está enganchado por la grúa y/o estabilizado. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> La separación del panel de encofrado del hormigón se realizará mediante medios manuales, no utilizando la grúa como elemento de tiro. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	




9.20. Tabique de placas de yeso laminado.


FBY010	Tabique de placas de yeso laminado.
--------	-------------------------------------




Producido por una versión educativa de CYPE


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	- Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. - Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. - Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. - Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. - Corte de las placas. - Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. - Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. - Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. - Tratamiento de juntas.
op00ato010	Atornillador.	
op00fre010	Fresadora.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	- YCS010
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Corte de las placas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

Fase de ejecución		Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de la palanca elevaplacas para la instalación de las placas. 	

Fase de ejecución		Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de la palanca elevaplacas para la instalación de las placas. 	


9.21. Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.


FLAO30 Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, fijados mecánicamente a una estructura portante o auxiliar.



Producido por una versión educativa de CYPE

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	- Replanteo de los paneles. - Corte, preparación y colocación de los paneles. - Sellado de juntas. - Fijación mecánica de los paneles.
op00ciz010	Cizalla.	
op00roe010	Roedora.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	- YSB050

Fase de ejecución		Corte, preparación y colocación de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

Fase de ejecución		Fijación mecánica de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá una pasarela de circulación escalonada que absorba de manera segura la pendiente que se haya de salvar. 	- YCN020
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los tablonos de reparto se acopiarán con cuñas que absorban la pendiente. 	




9.22. Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, recibida con mortero de cemento, revestida por ambas caras con yeso de construcción, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso.

FTS020	Partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, recibida con mortero de cemento, revestida por ambas caras con yeso de construcción, proyectado, y acabado final con una capa de enlucido de yeso.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos.
mq06pym010	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados.	<ul style="list-style-type: none"> Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	<ul style="list-style-type: none"> Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora.
op00amo010	Amoladora o radial.	<ul style="list-style-type: none"> Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.




Producido por una versión educativa de SYE

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	- YCS010
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución

Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	

Fase de ejecución

Proyección mecánica de la pasta de yeso.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas. 	

9.23. Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Carga a camión del contenedor. - Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
	MAQUINARIA	
mq04res010cpa	Carga y cambio de contenedor.	


[Producido por una versión educativa de CYPE](#)


9.24. Caldera a gasóleo, doméstica, convencional, de pie, para calefacción y A.C.S.

ICCO17	Caldera a gasóleo, doméstica, convencional, de pie, para calefacción y A.C.S.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Presentación de los elementos. - Montaje de la caldera y sus accesorios. - Conexión con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. - Puesta en marcha.
---------------------	----------------------------------	--

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Montaje de la caldera y sus accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Incendio.	▪ La caldera se instalará en locales ventilados.	

Fase de ejecución		Conexión con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	▪ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.	

9.25. Radiador de aluminio inyectado.

ICEO40b	Radiador de aluminio inyectado.
---------	---------------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo mediante plantilla. - Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. - Situación y fijación de las unidades. - Montaje de accesorios. - Conexión con la red de conducción de agua.
---------------------	----------------------------------	---

9.26. Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el interior del edificio.

ICS010	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido, colocado superficialmente en el interior del edificio.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	- Replanteo. - Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. - Realización de pruebas de servicio.
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Producido por una versión educativa de CYPE


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.27. Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

ICS012	Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. - Colocación del aislamiento. - Realización de pruebas de servicio.
---------------------	----------------------------------	---


Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.28. Control centralizado de calderas, para calefacción y A.C.S.

ICX020	Control centralizado de calderas, para calefacción y A.C.S.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación de los elementos. - Conexión con la red eléctrica.
---------------------	----------------------------------	--

Fase de ejecución		Conexión con la red eléctrica.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

9.29. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

IECO10	Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. - Fijación. - Colocación de tubos y piezas especiales. - Conexionado.
----------------------------	---	--

9.30. Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.

IEDO10	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.
---------------	--

Producido por una versión reducida de VCE

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo y trazado de la línea. - Colocación y fijación del tubo. - Tendido de cables. - Conexionado.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

9.31. Cable multipolar de cobre H07ZZ-F (AS).

IEH010 IEH010b	Cable multipolar de cobre H07ZZ-F (AS).
---------------------------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Tendido del cable. - Conexionado. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	---

9.32. Cable unipolar de cobre H07V-K.

IEHO10c	Cable unipolar de cobre H07V-K.
---------	---------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Tendido del cable. - Conexionado. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
------------------------	-------------------------------------	--

9.33. Cable multipolar de cobre RV-K.

IEHO12	Cable multipolar de cobre RV-K.
--------	---------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Tendido del cable. - Conexionado. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
------------------------	-------------------------------------	--

9.34. Cuadro general de mando y protección para local.

IEIO40	Cuadro general de mando y protección para local.
--------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación de la caja para el cuadro. - Montaje de los componentes.
------------------------	-------------------------------------	---

9.35. Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo y 1 pica.

IEPO10	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con conductor de cobre desnudo y 1 pica.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Conexión 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. - Conexión de las derivaciones. - Conexión a masa de la red. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--

Reducido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.36. Armario de distribución, modular.


IEX405	Armario de distribución, modular.
---------------	-----------------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Colocación y fijación del elemento.
----------------------------	---	---


9.37. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno (PE).


IFA005	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno (PE).
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	MAQUINARIA	
mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, tipo rana.	


Fase de ejecución		Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	- YCB060


Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.38. Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.

Producido por una versión educativa de CYPE IFB005	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
---	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	- Replanteo y trazado. - Colocación y fijación de tubo y accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.39. Contador de agua.

IFCO90	Contador de agua.
--------	-------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación. - Conexionado.
---------------------	----------------------------------	--

9.40. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.

IFI005	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
--------	--

Producido por una versión educativa de CYPE


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación de tubo y accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.41. Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.

IFI006 IFI006b IFI006c	Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación de tubo y accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
---------------------	----------------------------------	---

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.42. Llave de paso.

IFI008	Llave de paso.
--------	----------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Conexión de la válvula a los tubos. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
---------------------	----------------------------------	---


Producido por una versión educativa de CYPE

9.43. Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Instalación empotrada.

IHVO10	Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Instalación empotrada.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	


Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.44. Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Instalación enterrada.

IHV010b IHV010c IHV010d IHV010e	Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C). Instalación enterrada.
--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. - Realización de pruebas de servicio.
---------------------	----------------------------------	--

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.45. Campana LED para industria. Instalación suspendida.

IIII075	Campana LED para industria. Instalación suspendida.
---------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
---------------------	----------------------------------	---

9.46. Luminaria rectangular con lámpara LED. Instalación en superficie.

IIII142	Luminaria rectangular con lámpara LED. Instalación en superficie.
---------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
---------------------	----------------------------------	---

9.47. Luminaria de emergencia con lámpara LED, en zonas comunes. Instalación en superficie.

IOA021	Luminaria de emergencia con lámpara LED, en zonas comunes. Instalación en superficie.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Fijación y nivelación. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
---------------------	----------------------------------	---

9.48. Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente.

IOS010	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Fijación al paramento.
---------------------	----------------------------------	---

9.49. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada.

IOX110	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Colocación y fijación del soporte. - Colocación del extintor.
---------------------	----------------------------------	---


Producido por una versión educativa de CYPE

9.50. Bajante circular de PVC con óxido de titanio.

I SBO20b	Bajante circular de PVC con óxido de titanio.
----------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

Reducido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

9.51. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.

I SCO10b	Canalón visto de PVC de piezas preformadas.
----------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
---------------------	----------------------------------	---

9.52. Abertura para ventilación.

IVNO10	Abertura para ventilación.
--------	----------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación.
---------------------	----------------------------------	---


9.53. Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas.

LCLO60	Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas.
--------	---

Producido por una versión educativa de CYPE

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Ajuste final de las hojas. - Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	

Fase de ejecución		Ajuste final de las hojas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	▪ El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	▪ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.	

9.54. Mosquitera fija 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.

LCO010	Mosquitera fija 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.
--------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none">- Replanteo.- Anclaje al paramento de los elementos de fijación.- Montaje de la mosquitera y de los accesorios.- Sellado de juntas perimetrales.
---------------------	----------------------------------	---


9.55. Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior.

LCYO45	Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Ajuste final de las hojas. - Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	

Producido por una versión educativa de CYPE


Fase de ejecución		Ajuste final de las hojas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	



Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


9.56. Puerta cortafuegos de acero galvanizado de una hoja.

LFAO10	Puerta cortafuegos de acero galvanizado de una hoja.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. - Fijación del cerco al paramento. - Sellado de juntas perimetrales. - Colocación de la hoja. - Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	

Fase de ejecución		Fijación del cerco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Producido por una versión educativa de GYPE

9.57. Puerta industrial apilable de apertura rápida, de lona de PVC, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.

LICO10	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de lona de PVC, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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. - Conexión eléctrico. - Ajuste y fijación de la puerta. - Puesta en marcha.
---------------------	----------------------------------	---

9.58. Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero.

LIMO10	Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero.
--------	--



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Replanteo. - Montaje de la puerta. - Instalación de los mecanismos. - Conexión eléctrico. - Ajuste y fijación de la puerta. - Puesta en marcha.
---------------------	----------------------------------	---

9.59. Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de una hoja.


LPA010	Puerta interior abatible, de acero galvanizado, de una hoja.
--------	--



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Fijación del premarco al paramento. - Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. - Fijación del marco al premarco. - Colocación de la hoja. - Colocación de herrajes de cierre y accesorios. - Ajuste final. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	


Producido por una versión educativa de CYPE


Fase de ejecución		Fijación del premarco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	


Producido por una versión educativa de CYFE

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	

Fase de ejecución		Fijación del marco al premarco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Ajuste final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	▪ El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios.	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	▪ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.	


960. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller.


LPM010 Puerta interior abatible, ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cla010	Clavadora neumática.	
op00gra010	Grapadora.	
op00sie010	Sierra de calar.	
op00cep010	Garlopa.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tro010	Tronzador.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Ajuste final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


9.61. Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller.


LPM021	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Presentación de la puerta. - Colocación de los herrajes de colgar y guías. - Colocación de la hoja. - Colocación de los herrajes de cierre. - Colocación de accesorios. - Ajuste final. - Realización de pruebas de servicio.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00cla010	Clavadora neumática.	
op00gra010	Grapadora.	
op00sie010	Sierra de calar.	
op00cep010	Garlopa.	
op00ato010	Atornillador.	
op00tro010	Tronzador.	

Producción por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	▪ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios.	

Fase de ejecución		Ajuste final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	▪ El cuelgue de las hojas se realizará por, al menos, dos operarios.	

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	▪ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.	


9.62. Luna de vidrio simple.

LVPO10	Luna de vidrio simple.
--------	------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. - Sellado final de estanqueidad. - Señalización de las hojas.
---------------------	----------------------------------	---

Durante todas las fases de ejecución.

Producido por una versión educativa de CYPE

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las vías de circulación para el transporte de las planchas de vidrio estarán libres de cables, mangueras y acopios de otros materiales que puedan causar accidentes. 	

Fase de ejecución Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.





Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de fragmentos de vidrio desprendidos. 	- YSB050


9.63. Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.

QUMO20	Cobertura de paneles sándwich acústicos de acero galvanizado, de lana de roca, fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%.
--------	---



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ciz010	Cizalla.	
op00roe010	Roedora.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se recibirá el material desde el borde de huecos sin protección. Se dispondrá de línea de anclaje, unida a dos puntos seguros instalados en la cumbrera o en las limatesas. No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 40 km/h. El acceso a la cubierta se realizará con andamios, plataformas elevadoras o escaleras de mano a través de los huecos previstos en el forjado, que tendrán unas dimensiones mínimas de 50x70 cm. 	- YCL160
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales se acopiarán de forma adecuada sobre tablones de reparto, alejados del borde de la cubierta, para evitar sobrecargas. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la cubierta. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	

Fase de ejecución		Corte, preparación y colocación de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

Producido por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Fijación mecánica de los paneles.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá una pasarela de circulación escalonada que absorba de manera segura la pendiente que se haya de salvar. 	- YCNO20
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los tabloneros de reparto se acopiarán con cuñas que absorban la pendiente. 	






9.64. Capa base de mortero de cemento, sobre paramento interior, vertical, de hasta 3 m de altura.


RBE050	Capa base de mortero de cemento, sobre paramento interior, vertical, de hasta 3 m de altura.
--------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	

Producido por una versión educativa de CYPE

Producido por una versión educativa de CYPE

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	▪ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas.	
	Caída de personas al mismo nivel.	▪ Se dispondrá de lámpara portátil.	- YCS010
	Caída de objetos por desplome.	▪ Los sacos del material se acopiarán repartidos cerca de las zonas de trabajo y fuera de los lugares de paso. ▪ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables.	
	Choque contra objetos móviles.	▪ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.	
	Sobreesfuerzo.	▪ Los sacos del material se transportarán en carretillas.	

Fase de ejecución		Preparación del mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	




Fase de ejecución		Aplicación del mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	▪ Se evitará el contacto de la piel con el mortero.	

9.65. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento exterior de mortero de cemento.

RFP010	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento exterior de mortero de cemento.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. - Preparación de la mezcla. - Aplicación de una mano de fondo. - Aplicación de dos manos de acabado.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSB135	Valla trasladable.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trabajará cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios. 	- YSB135
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	




Producido por una versión educativa de CYPE

9.66. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura.

RIPO25	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Preparación del soporte. - Aplicación de una mano de fondo. - Aplicación de dos manos de acabado.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	

Producido por una versión educativa de GYPE




Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ▪ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se dispondrá de lámpara portátil. 	- YCS010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tabloncillos de reparto, para evitar sobrecargas. ▪ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	

9.67. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

RIPO30	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Preparación del soporte. - Aplicación de una mano de fondo. - Aplicación de dos manos de acabado.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	

Producido por una versión educativa de GYPE


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	- YCS010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tabloncillos de reparto, para evitar sobrecargas. Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	


9.68. Capa fina de pasta niveladora de suelos, 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.


RSA020	Capa fina de pasta niveladora de suelos, 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.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal020	Taladro con batidora.	

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se dispondrá de lámpara portátil. ▪ Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> - YCS010 - YSB050

Fase de ejecución	Amasado con batidor eléctrico.		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	


Fase de ejecución		Vertido y extendido de la mezcla.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	



9.69. Pavimento laminado, de lamas, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno.


RSL010	Pavimento laminado, de lamas, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno.
--------	---

Producido por una versión educativa de CYPE

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	- Colocación de la base de polietileno. - Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. - Colocación y recorte de las siguientes hiladas. - Encolado de las tablas. - Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. - Colocación y recorte de la última hilada. - Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. - Fijación de las piezas sobre el paramento. - Ocultación de la fijación por enmasillado.
op00cla010	Clavadora neumática.	
op00cep010	Garlopa.	
op00gui010	Guillotina.	

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. Se prohibirá el acceso de otros trabajadores a la zona que se está pavimentando, indicándose itinerarios alternativos. 	- YCS010 - YSB050

Fase de ejecución		Colocación y recorte de las siguientes hiladas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	





Fase de ejecución		Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

970. Falso techo continuo adosado, liso, situado a una altura menor de 4 m, de placas de yeso laminado reforzado con fibras.

RTR010	Falso techo continuo adosado, liso, situado a una altura menor de 4 m, de placas de yeso laminado reforzado con fibras.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo de los ejes de la estructura metálica. - Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. - Fijación de los perfiles primarios. - Corte de las placas. - Fijación de las placas. - Resolución de encuentros y puntos singulares. - Tratamiento de juntas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00fre010	Fresadora.	
op00sie010	Sierra de calar.	
op00tal010	Taladro.	
op00ato010	Atornillador.	

Producido por una versión educativa de GYPE

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de falsos techos. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuya plataforma de trabajo deberá ocupar toda la superficie de la habitación cuyo falso techo se quiere colocar. En trabajos en balcones y terrazas, se dispondrá una red vertical de protección. 	<ul style="list-style-type: none"> – YCK020 – YCK010
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. Se dispondrá de lámpara portátil. 	– YCS010
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. 	
Fase de ejecución		Corte de las placas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	


Producido por una versión educativa de CYPE

9.71. Plato de ducha acrílico modelo Neo Daiquiri "ROCA", con grifería modelo Thesis.

SAD010	Plato de ducha acrílico modelo Neo Daiquiri "ROCA", con grifería modelo Thesis.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación del aparato. - Montaje del desagüe. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a las redes de agua fría y caliente. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Sellado de juntas.
----------------------------	---	---

Producido por la versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	▪ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas.	

9.72. Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA".

SAI010	Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA".
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

9.73. Lavabo bajo encimera modelo Berna "ROCA", con grifería modelo Thesis.

SALO20	Lavabo bajo encimera modelo Berna "ROCA", con grifería modelo Thesis.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación del aparato. - Montaje del desagüe. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a las redes de agua fría y caliente. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Sellado de juntas.
---------------------	----------------------------------	--

Producido por la versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

9.74. Urinario con desagüe visto.

SAU002	Urinario con desagüe visto.
--------	-----------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	

9.75. Frigorífico.

SCE050	Frigorífico.
--------	--------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación del aparato. - Conexión a la red eléctrica. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
---------------------	----------------------------------	---

9.76. Fregadero de acero inoxidable, con grifería gama básica.

SCF010	Fregadero de acero inoxidable, con grifería gama básica.
--------	--

Producción por una versión educativa de CYPE

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal010	Taladro.	
op00ato010	Atornillador.	

9.77. Indicador luminoso.

SIL010	Indicador luminoso.
--------	---------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. - Colocación del indicador luminoso. - Conexión a la red eléctrica.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

9.78. Secador de manos.

SMB010	Secador de manos.
--------	-------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación. - Conexión a la red eléctrica. - Comprobación de su correcto funcionamiento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

9.79. Dispensador de papel higiénico.

SME010	Dispensador de papel higiénico.
--------	---------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

9.80. Espejo de aumento para baño.

SMG010	Espejo de aumento para baño.
--------	------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. - Colocación y fijación de los accesorios de soporte.
---------------------	----------------------------------	--

Producido por una versión educativa de C.P.E

9.81. Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro.

SPA020	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo y trazado en el paramento de la situación de la barra. - Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. - Limpieza del elemento.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

9.82. Inodoro con tanque bajo.

SPI005	Inodoro con tanque bajo.
--------	--------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00mar010	Martillo.	
op00tal010	Taladro.	


[Producido por una versión educativa de CYPE](#)

9.83. Lavabo mural, equipado con grifería.

SPL010	Lavabo mural, equipado con grifería.
--------	--------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación del bastidor. - Colocación y fijación del aparato. - Montaje del desagüe. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a las redes de agua fría y caliente. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Sellado de juntas.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00tal010	Taladro.	
op00mar010	Martillo.	
op00ato010	Atornillador.	

Producción por una versión educativa de CYPE

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

9.84. Banco con zapatero de madera, para vestuario.

SVB010	Banco con zapatero de madera, para vestuario.
--------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Montaje y colocación del banco.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

9.85. Cabina de tablero fenólico HPL.

SVC010	Cabina de tablero fenólico HPL.
--------	---------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	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.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

9.86. Taquilla de tablero aglomerado.

SVT010	Taquilla de tablero aglomerado.
--------	---------------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.
	PEQUEÑA MAQUINARIA	
op00ato010	Atornillador.	
op00tal010	Taladro.	

Producido por una versión educativa de CYPE

9.87. Proyector con lámpara LED.

UIPO11	Proyector con lámpara LED.
--------	----------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
---------------------	----------------------------------	---

Fase de ejecución		Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán sin tensión en las líneas, conectando en último lugar el cable más próximo al cuadro eléctrico, para evitar una conexión accidental a la red. 	

9.88. Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, para acceso de vehículos, apertura manual.

UVP010	Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, para acceso de vehículos, apertura manual.
--------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: - Replanteo. - Colocación y fijación de los perfiles guía. - Instalación de la puerta cancela. - Vertido del hormigón. - Montaje del sistema de apertura. - Montaje del sistema de accionamiento. - Repaso y engrase de mecanismos y guías.
	EQUIPOS AUXILIARES	
au00auh040	Vibrador de hormigón, eléctrico.	

Fase de ejecución		Vertido del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

9.89. Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo y postes de perfil hueco de sección rectangular, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón.

UVT030	Vallado de parcela formado por paneles de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo y postes de perfil hueco de sección rectangular, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PEQUEÑA MAQUINARIA	- Replanteo. - Aplomado y alineación de los postes. - Atornillado de los postes al soporte. - Colocación de los paneles de malla. - Colocación de accesorios. - Atirantado de los paneles de malla.
op00tal010	Taladro.	
op00ato010	Atornillador.	

[Producido por una versión educativa de CYPE](#)



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de panadería
semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)**

DOCUMENTO II: PLANOS

Alumno: Pablo Velázquez Delgado

Tutor: Manuel Gómez Pallarés

JUNIO 2024

DOCUMENTO II

PLANOS

ÍNDICE PLANOS

- Plano 1. Plano de situación y localización
- Plano 2. Plano de emplazamiento
- Plano 3. Plano de parcela: Replanteo
- Plano 4. Plano de parcela: Urbanización
- Plano 5. Plano de estructuras: Cimentación
- Plano 6. Plano de estructuras: Detalles de zapatas y placas de anclaje
- Plano 7. Plano de estructuras: Pórticos
- Plano 8. Plano de estructuras: Estructura de cubierta
- Plano 9. Plano de planta: Distribución
- Plano 10. Plano de alzados
- Plano 11. Plano de instalaciones: Fontanería
- Plano 12. Plano de instalaciones: Saneamiento
- Plano 13. Plano de instalaciones: Protección contra incendios
- Plano 14. Plano de instalaciones: Alumbrado
- Plano 15. Plano de instalaciones: Fuerza. Tomas de corriente
- Plano 16. Plano de instalaciones: Esquema unifilar
- Plano 17. Planta de distribución: Diagrama de flujo



PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL COMUNTARIO



PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL



PLANO DE SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	Proyecto de panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA PROMOTOR _____		S/E ESCALA _____	1 Nº PLANO _____
PLANO DE SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Pablo Velázquez Delgado	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: 14-MAYO-2024 FIRMA _____	



MAPA PROVINCIAL

TÉRMINO MUNICIPAL

REFERENCIA CATASTRAL	
PROVINCIA	VALLADOLID
TÉRMINO MUNICIPAL	FRESNO EL VIEJO
POLIGONO	4
PARCELA	9000,sub03
SUPERFICIE	4.000m2



PLANO DE EMPLAZAMIENTO: FRESNO EL VIEJO



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de panadería semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA

PROMOTOR

S/E

ESCALA

2

Nº PLANO

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:

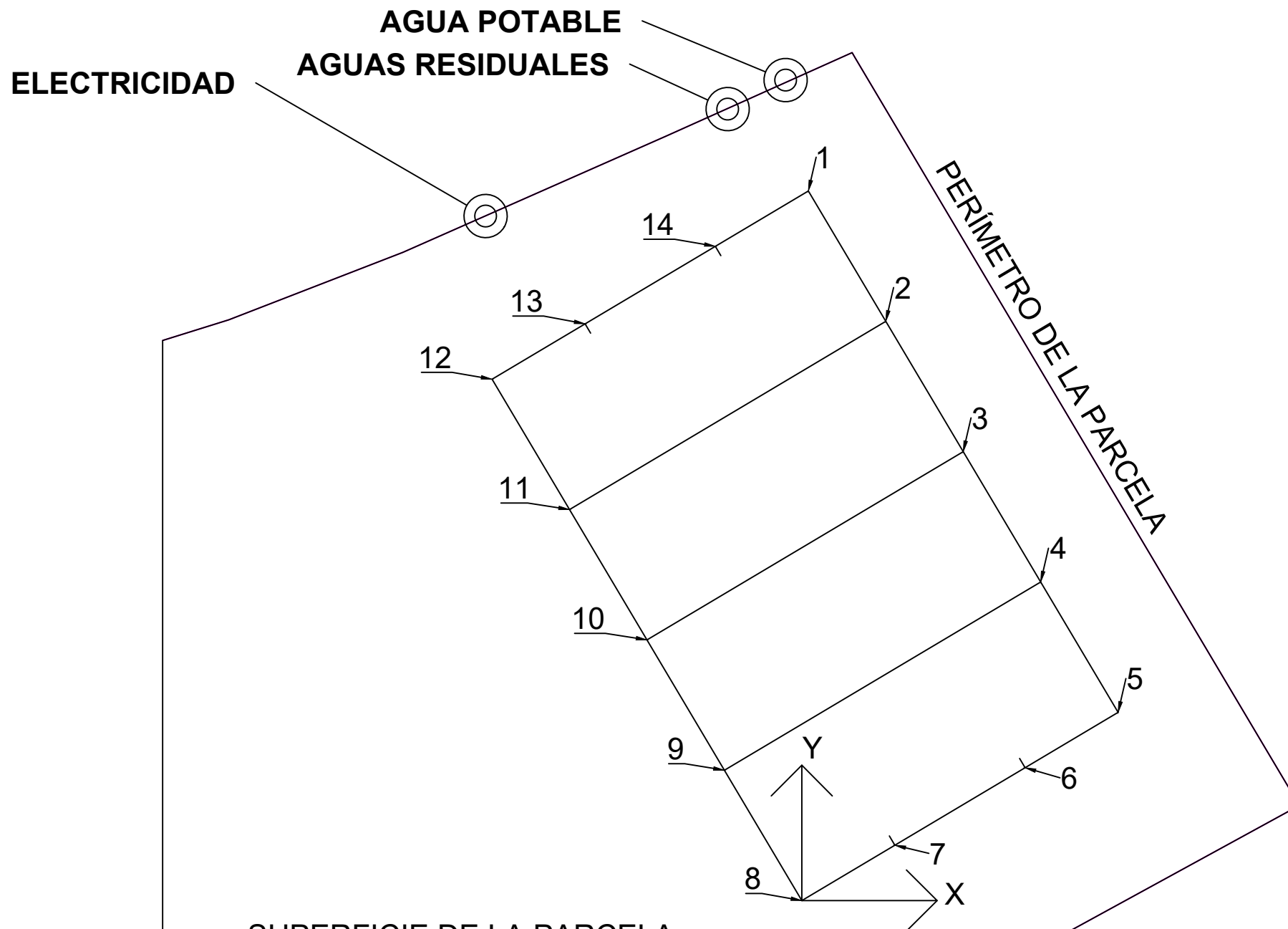
Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

TITULACIÓN

FECHA: 14-MAYO-2024


FIRMA



SUPERFICIE DE LA PARCELA
2.200 m²
POLÍGONO INDUSTRIAL LA VEGA
FRESNO EL VIEJO

COORDENADAS DE PUNTOS		
PANADERIA SEMIINDUSTRIAL		
REFERENCIAS	X	Y
1	320476,0285	456332,9894
2	320479,6059	4563321,9725
3	320483,1832	4563315,9557
4	320486,7606	4563309,9388
5	320490,3379	4563303,9220
6	320486,0402	4563301,3667
7	320480,0233	4563297,7894
8	320475,7256	4563295,2341
9	320475,7256	4563295,2341
10	320472,1482	4563301,2510
11	320464,9935	4563313,2847
12	320461,4162	4563319,3015
13	320465,7139	4563321,8568
14	320471,7308	4563325,4341






UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de panadería semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA
PROMOTOR _____

1/100
ESCALA _____

3
Nº PLANO _____

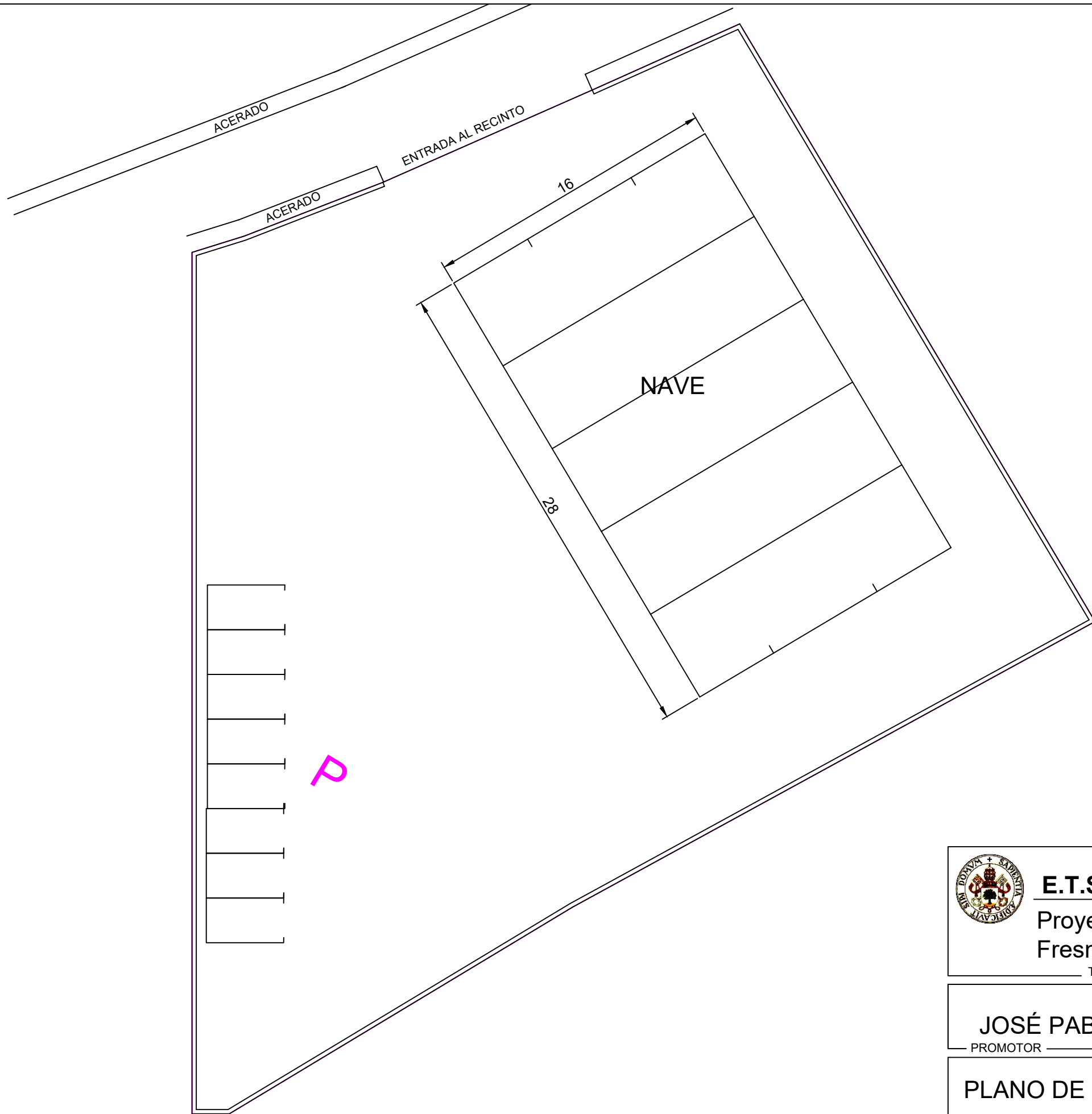
PLANO DE REPLANTEO
TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias _____ TITULACIÓN _____

ALUMNO/A:
Pablo Velázquez Delgado

FECHA: 14-MAYO-2024

_____ FIRMA _____



SUPERFICIE DE LA PARCELA
 2.200 m²
 POLÍGONO INDUSTRIAL LA VEGA
 FRESNO EL VIEJO



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de panadería semiindustrial en
 Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA

PROMOTOR _____

1/100

ESCALA _____

4

Nº PLANO _____

PLANO DE URBANIZACION

TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A:

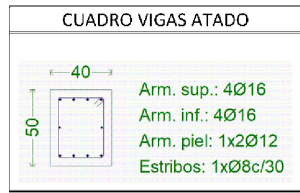
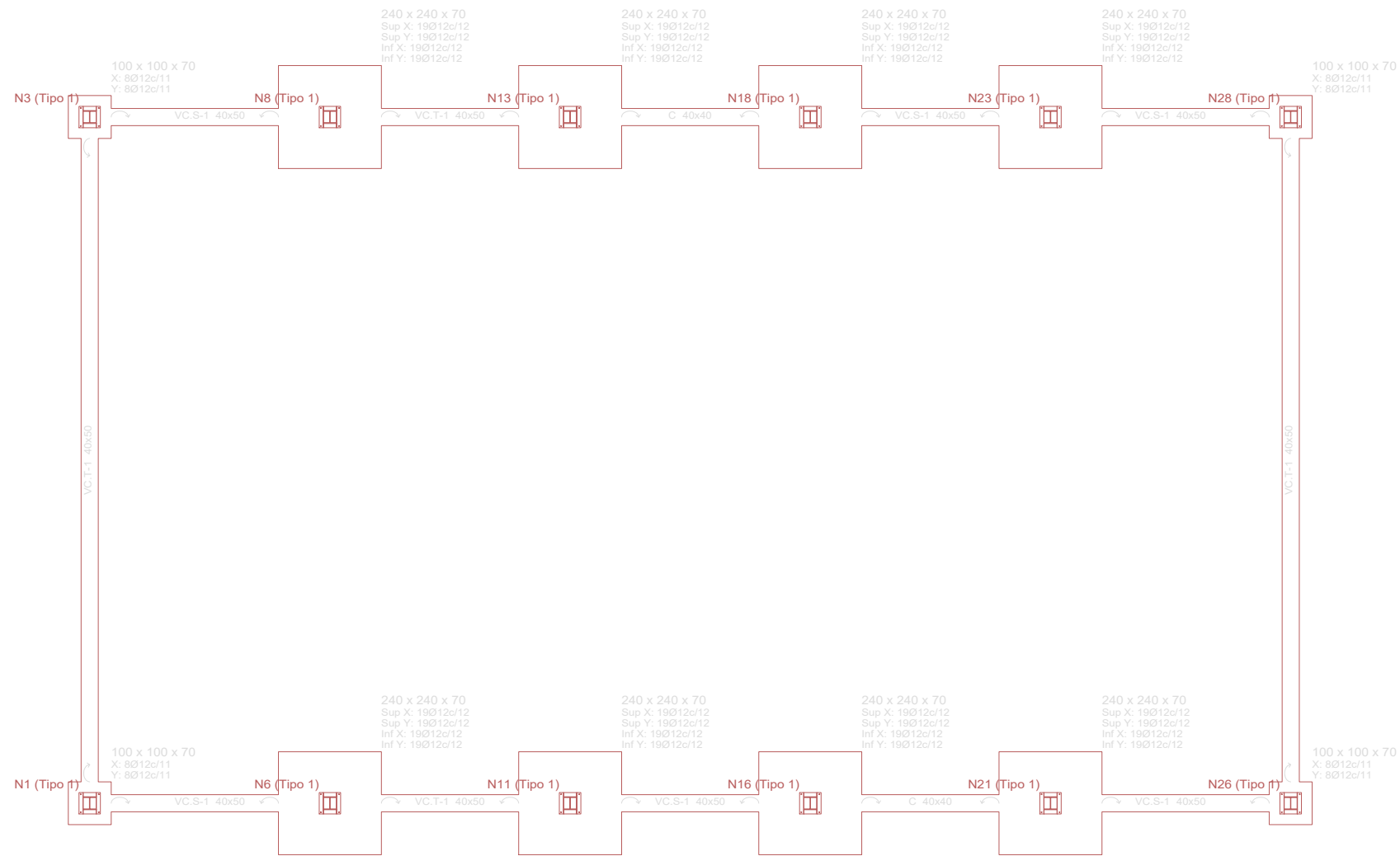
Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
 Alimentarias

TITULACIÓN _____

FECHA: 14-MAYO-2024

FIRMA _____





CUADRO DE PLACAS

Pieza	Esquema	Geometría			Cantidad	Taladros			Acero		
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (MPa)	f _t (MPa)
Placa base		500	500	18	4	40	22	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0

CUADRO DE ZAPATAS

Referencias	Geometría	Armado
N3, N28, N26 y N1	Zapata cuadrada Anchura: 100 cm Canto: 70 cm	X: 8Ø12c/11 Y: 8Ø12c/11
N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 70 cm	Sup X: 19Ø12c/12 Sup Y: 19Ø12c/12 Inf X: 19Ø12c/12 Inf Y: 19Ø12c/12


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA PROMOTOR _____	1/100 ESCALA _____	5 Nº PLANO _____
--	------------------------------	----------------------------

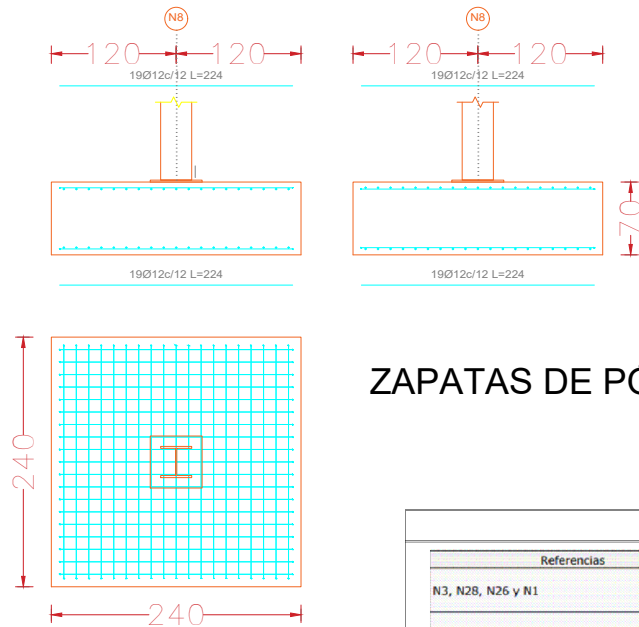
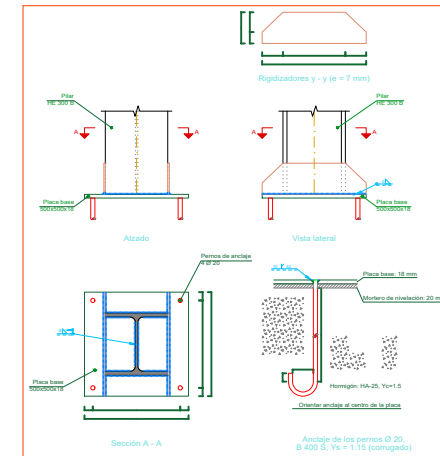
PLANO DE ESTRUCTURAS:
CIMENTACIÓN
 TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A:
Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 TITULACIÓN _____

FECHA: 14-MAYO-2024
 FIRMA _____

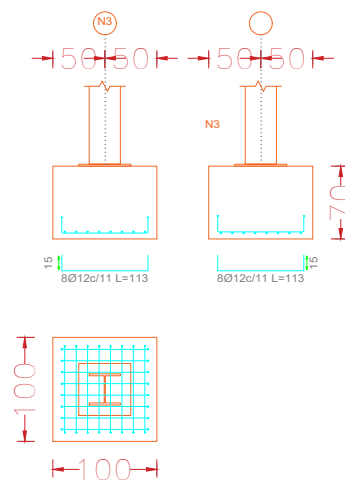
DETALLE PLACAS DE ANCLAJE



ZAPATAS DE PÓRTICO TIPO

CUADRO DE ZAPATAS		
Referencias	Geometría	Armado
N3, N28, N26 y N1	Zapata cuadrada Anchura: 100 cm Canto: 70 cm	X: 8Ø12c/11 Y: 8Ø12c/11
N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11 y N6	Zapata cuadrada Anchura: 240 cm Canto: 70 cm	Sup X: 19Ø12c/12 Sup Y: 19Ø12c/12 Inf X: 19Ø12c/12 Inf Y: 19Ø12c/12

CUADRO DE PLACAS											
Pieza	Esquema	Geometría				Elementos complementarios				Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Taladros Diámetro exterior (mm)	Taladros Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _t (MPa)	f _y (MPa)
Placa base		500	500	18	4	40	22	10	S275	275.0	410.0
Rigidizador		500	150	7	-	-	-	-	S275	275.0	410.0



ZAPATAS DE PÓRTICO HASTIAL



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de panadería semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA

PROMOTOR

1/100

1/50

ESCALA

6

Nº PLANO

PLANO DE ESTRUCTURAS:
ZAPATAS Y PLACAS DE ANCLAJE

TÍTULO DEL PLANO

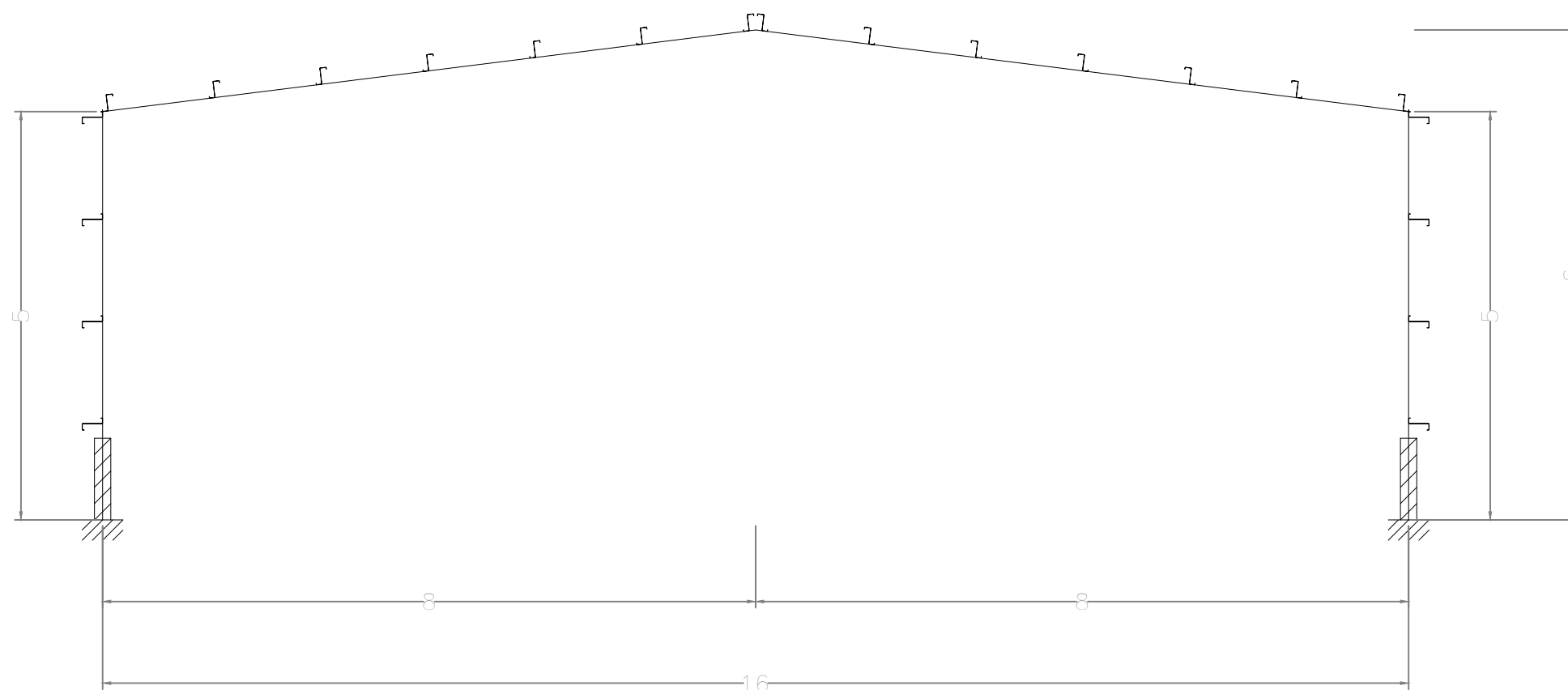
ALUMNO/A:
Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

TITULACIÓN

FECHA: 14-MAYO-2024

FIRMA




Obra: PORTICOS
 Escala: 1/50
 Separación entre pórticos (m): 5.60
 Correas en cubiertas
 Tipo de Acero: S275
 Tipo de perfil: ZF-200x2.5
 Separación: 1.30 m.
 Número de correas: 14
 Peso lineal: 104.52 kg/m
 Correas en laterales
 Tipo de Acero: S275
 Tipo de perfil: ZF-250x2.5
 Separación: 1.20 m.
 Número de correas: 8
 Peso lineal: 67.57 kg/m

Obra: PORTICOS

PÓRTICO HASTIAL: PILARES HEB-300 VIGAS IPE-400

PÓRTICO CENTRAL: PILARES HEB-300 VIGAS IPE-450


ELEMENTOS ESTRUCTURALES	
Panadería semiindustrial	
PILARES	HEB-300
VIGAS O DINTELES	IPE-400, IPE-450
CORREAS DE CUBIERTA	ZF 200 X 2.5
CORREAS LATERALES	ZF 250 X 2.5



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de panadería semiindustrial en
 Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO



JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA
 PROMOTOR

1/50
 ESCALA

7
 Nº PLANO

PLANO DE ESTRUCTURAS
PORTICOS
 TÍTULO DEL PLANO

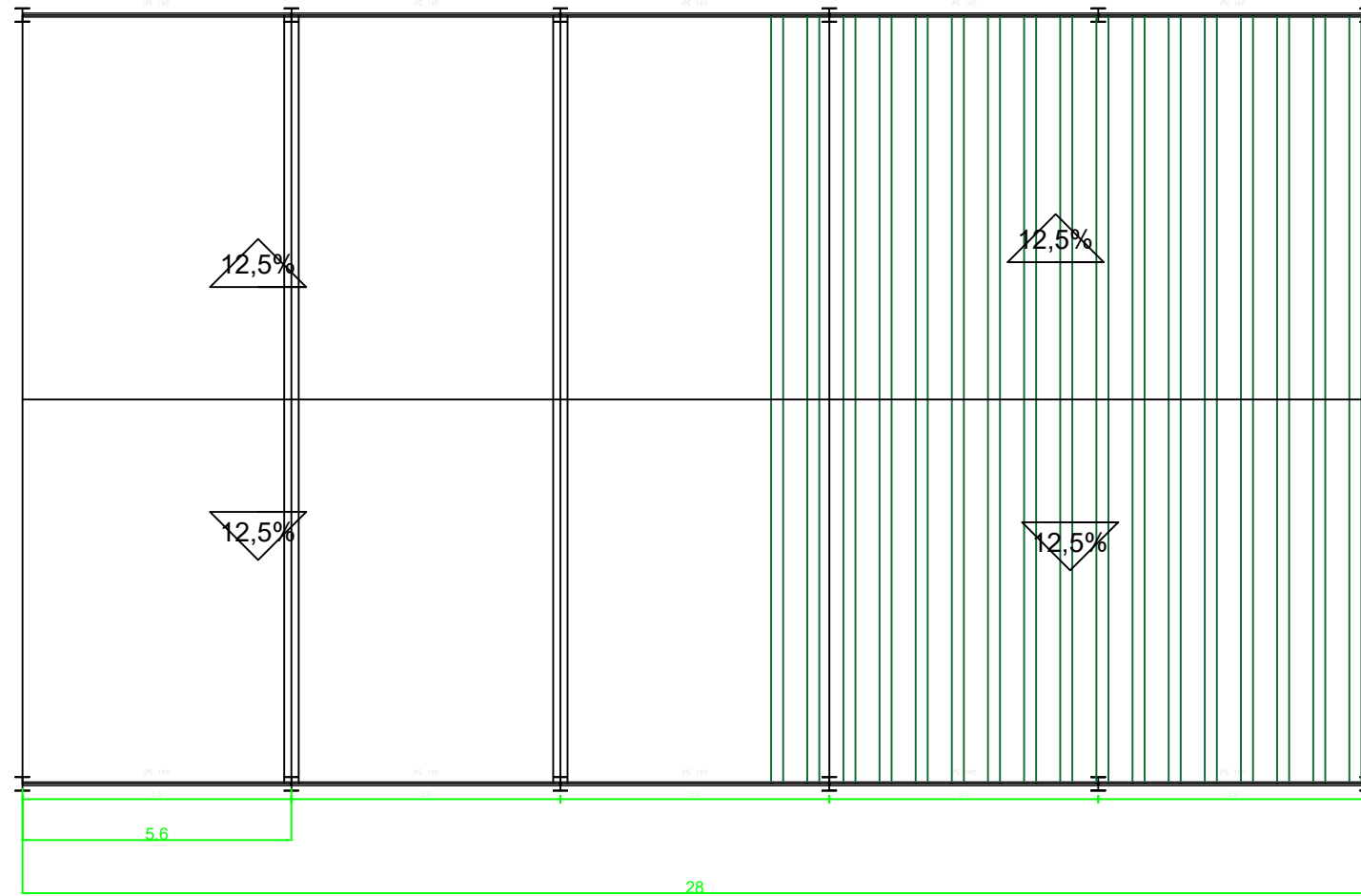
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
 Alimentarias TITULACIÓN

ALUMNO/A:
Pablo Velázquez Delgado

FECHA: 14-MAYO-2024

FIRMA

2D: Cubierta



Nave en Fresno el Viejo
Nave industrial. Polígono "La Vega" de Fresno el Viejo
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275
Escala 1:100

PLANO ESTRUCTURA PORTICOS

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	
Panadería semiindustrial	
PILARES	HEB-300
VIGAS O DINTELES	IPE-400, IPE-450
CORREAS DE CUBIERTA	ZF 200 X 2.5
CORREAS LATERALES	ZF 250 X 2.5

Estructura realizada en acero S275
Distancia entre pórticos: 5,60m
Número de pórticos: 6



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de panadería semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA

PROMOTOR

1/100

ESCALA

8

Nº PLANO

PLANO DE ESTRUCTURAS:
CUBIERTA

TÍTULO DEL PLANO

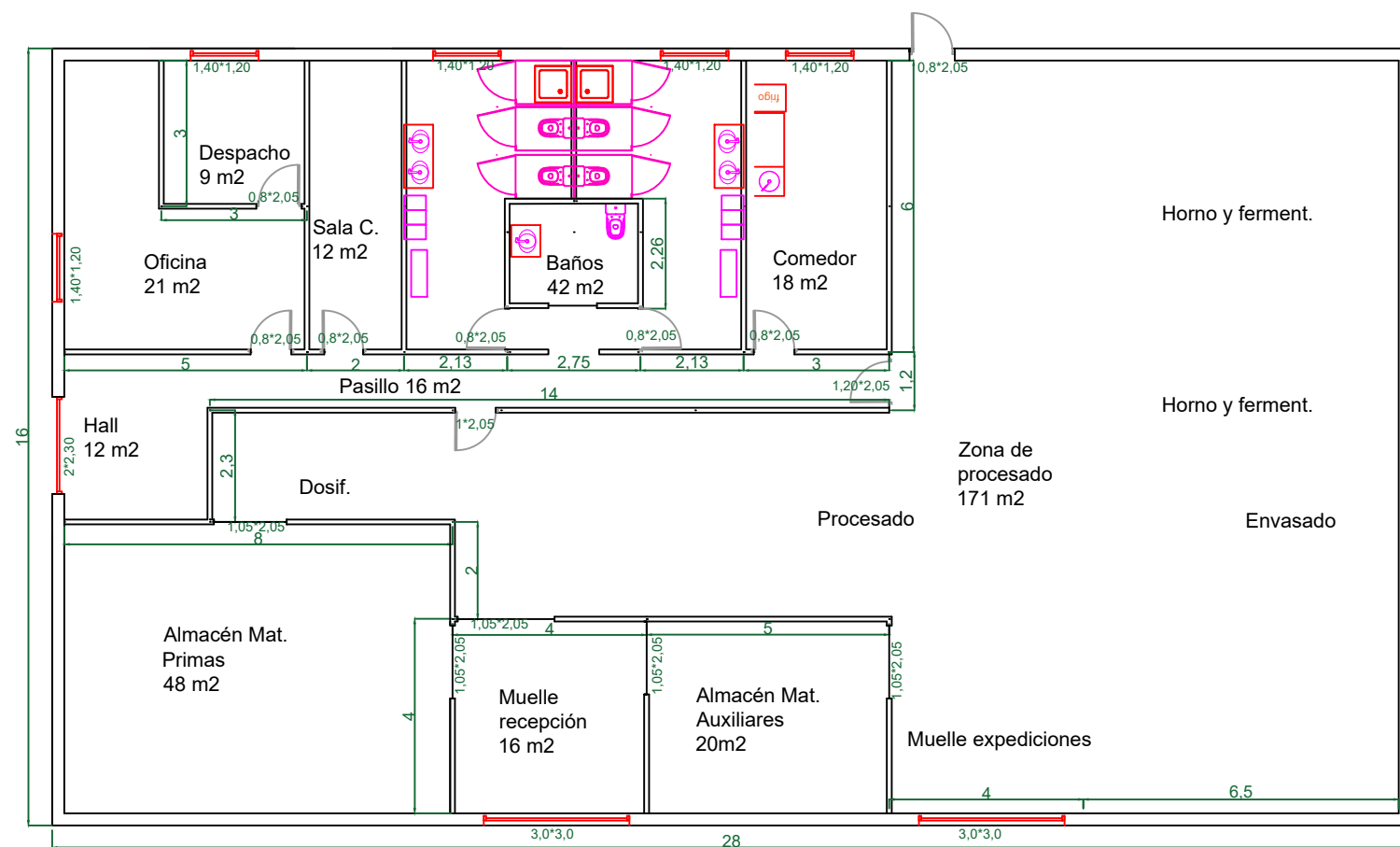
ALUMNO/A:

Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias TITULACIÓN

FECHA: 14-MAYO-2024

FIRMA



CUADRO SUPERFICIES NAVE INDUSTRIAL	Sup.Útil (m2)
Oficinas, baños, comedor...	90
Hall	12
Pasillo central	16,8
Almacén materias primas	48
Almacén material auxiliar y otros	20
Sala caldera y limpieza	12
Muelle recepción	16
Dosificación y pesado materias primas	14
Procesado (tren de laboreo)	52,8
Horneado y fermentado	60
Envasado	36
Zona producto terminado	6
Muelle expedición	16
SUPERFICIE ÚTIL	399,6
SUPERFICIE CONSTRUIDA	448



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de panadería semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA

PROMOTOR

1/100

ESCALA

9

Nº PLANO

PLANTA GENERAL
DISTRIBUCION

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:

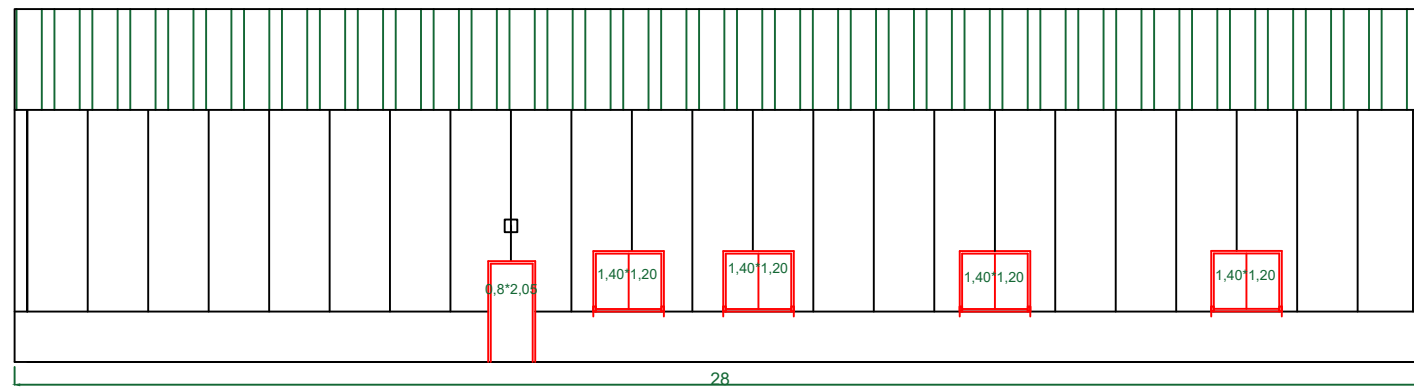
Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

TITULACIÓN

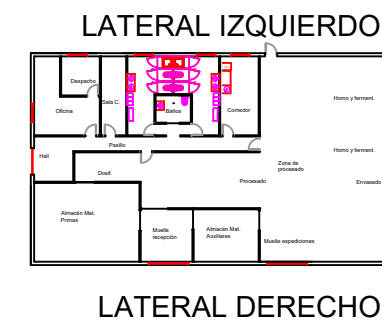
FECHA: 14-MAYO-2024

FIRMA



LATERAL IZQUIERDO

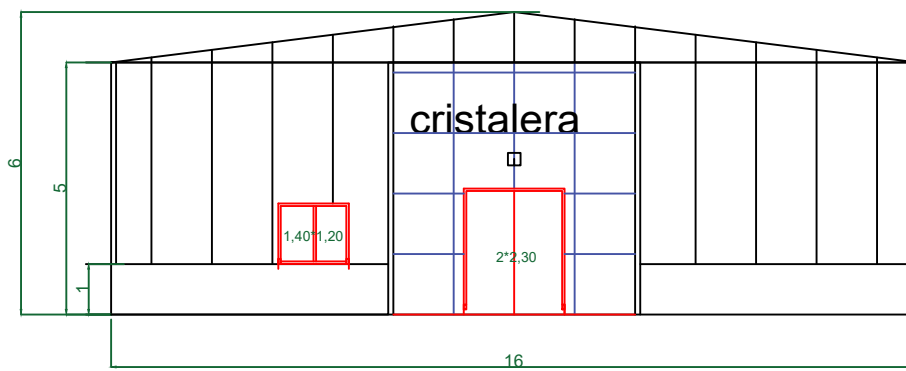
FACHADA DELANTERA



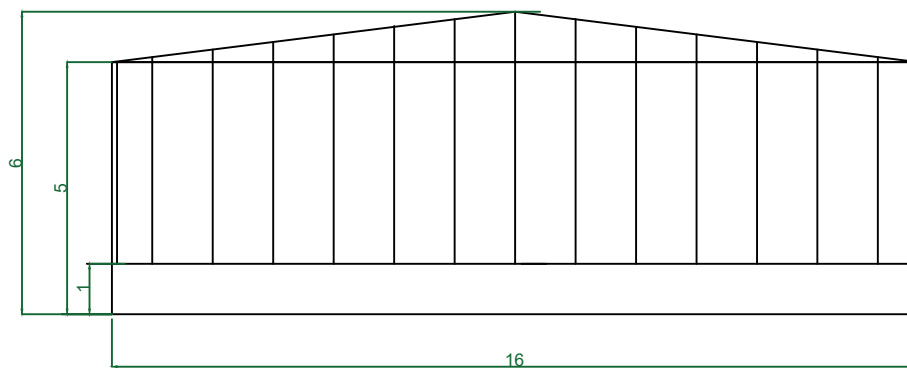
LATERAL IZQUIERDO

LATERAL DERECHO

FACHADA TRASERA





FACHADA FRONTAL



FACHADA TRASERA



LATERAL DERECHO


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)


Proyecto de panadería semiindustrial en
 Fresno el Viejo (Valladolid)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA
 PROMOTOR _____

ESCALA **1/100**

Nº PLANO **10**

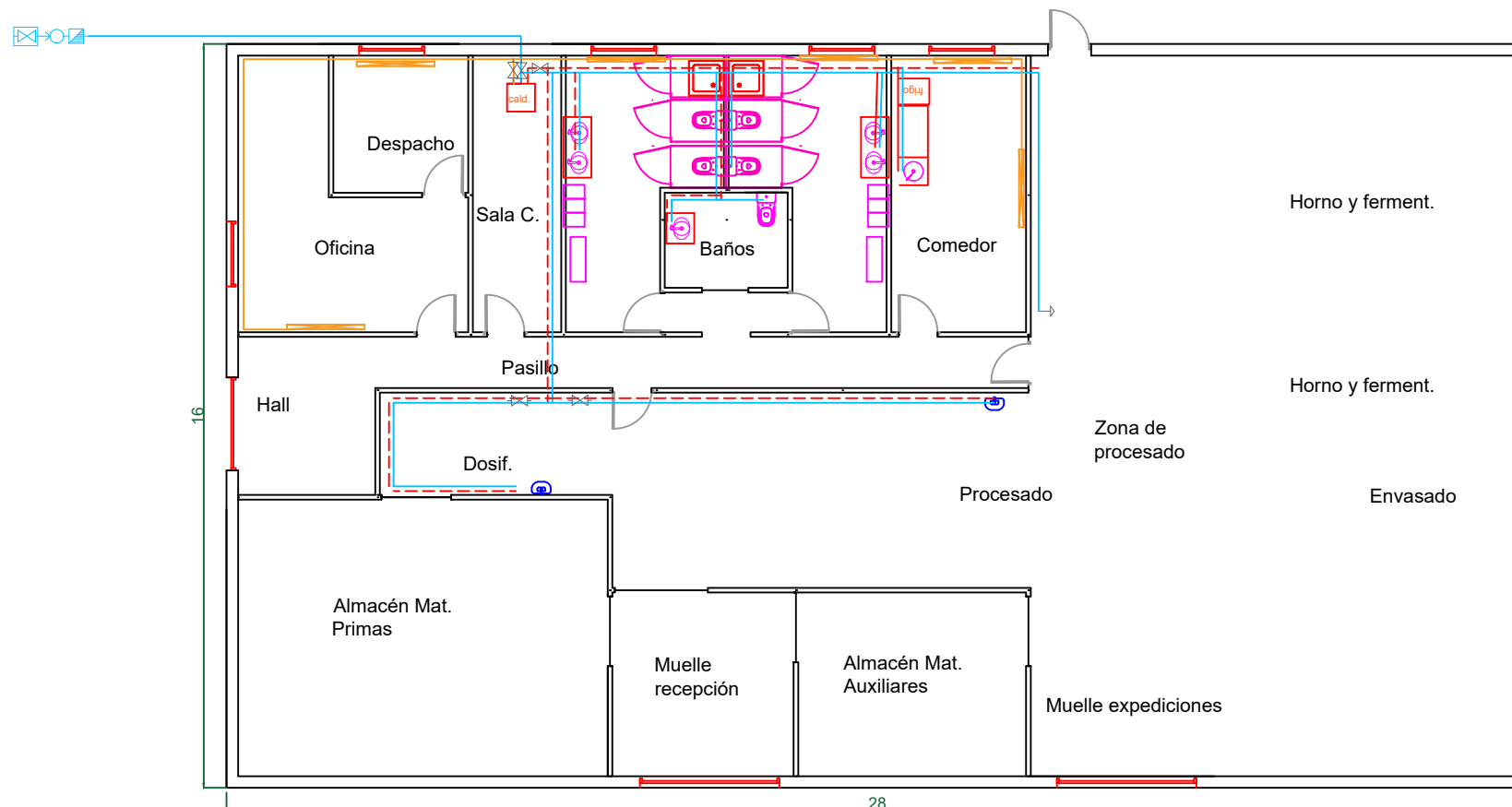
ALZADOS
 TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A:
Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____

FECHA: **14-MAYO-2024** FIRMA _____

Acometida a red general



LEYENDA

- RED DE AGUA FRIA
- - - RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE CALEFACCIÓN
- ⊕ ⊖ ACOMETIDA CON LLAVE DE PASO
- ⊕ CONTADOR
- ⊕ LLAVE DE PASO
- ⊕ VALVULA ANTIRRETORNO
- GRIFO
- ⊕ LLAVE DE PASO CON GRIFO VACIADO
- RADIADOR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de panadería semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA

PROMOTOR

1/100

ESCALA

11

Nº PLANO

PLANO DE INSTALACIONES:
FONTANERIA

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:

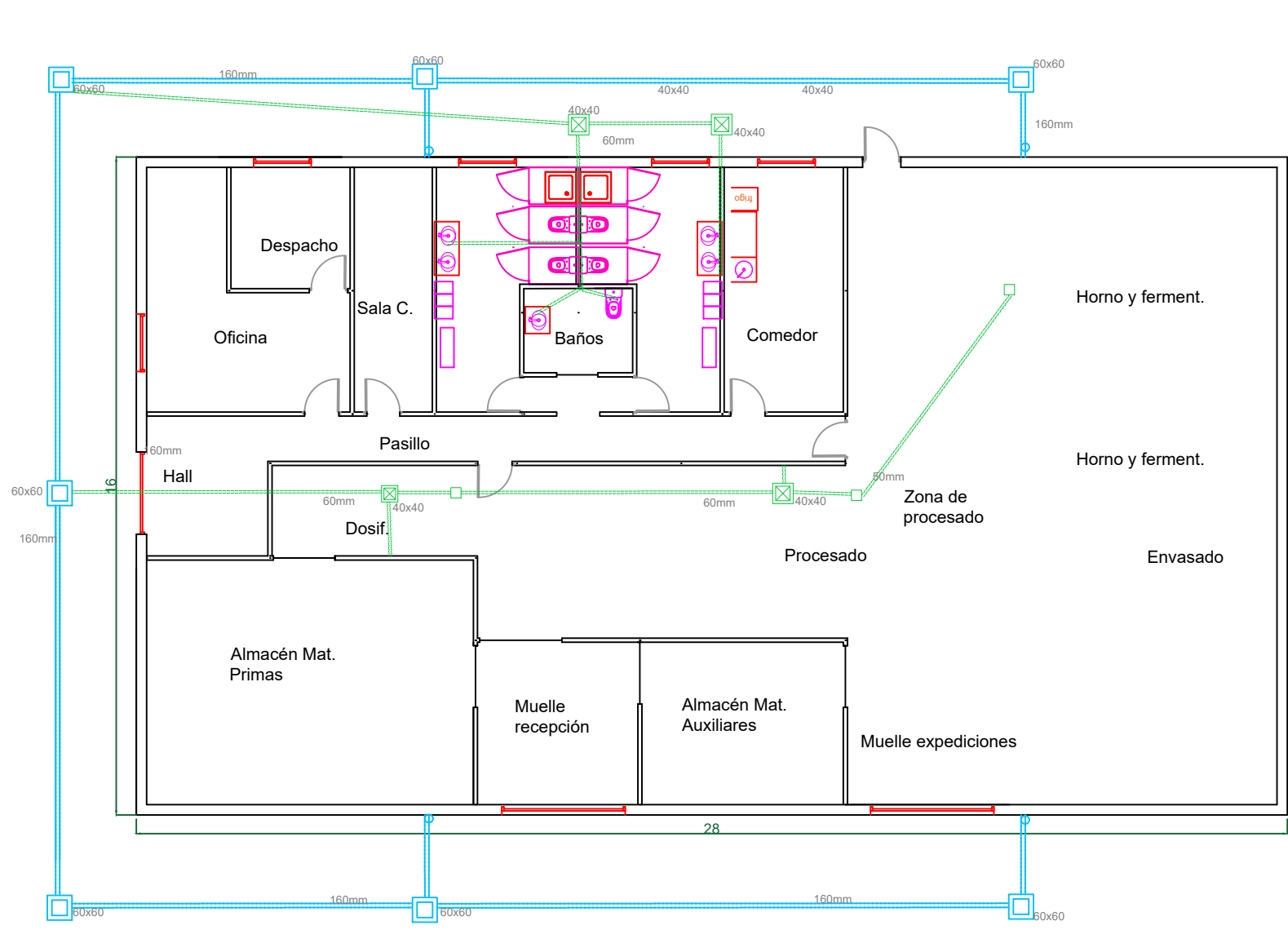
Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

TITULACIÓN

FECHA: 14-MAYO-2024

FIRMA



RED DE AGUAS PLUVIALES

- TUBERÍA PVC ENTERRADA min 2%
- TUBERÍA PVC COLGADA min 1%
- SUMIDERO SIFONICO
- REGISTRO EN TUBERÍA COLGADA
- ARQUETA PIE DE BAJANTE / TRASDOS (REGISTRABLE)
- ARQUETA TOMA MUESTRAS
- BAJANTE

RED DE AGUAS FECALES

- TUBERÍA PVC ENTERRADA min 2%
- TUBERÍA PVC COLGADA min 1%
- REGISTRO EN TUBERÍA COLGADA
- ARQUETA PIE DE BAJANTE / TRASDOS (REGISTRABLE)
- ARQUETA TOMA MUESTRAS
- BOTE SIFONICO
- BAJANTE

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de panadería semiindustrial en
 Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA
 PROMOTOR _____

1/100
 ESCALA _____

12
 Nº PLANO _____

PLANO DE INSTALACIONES:
SANEAMIENTO

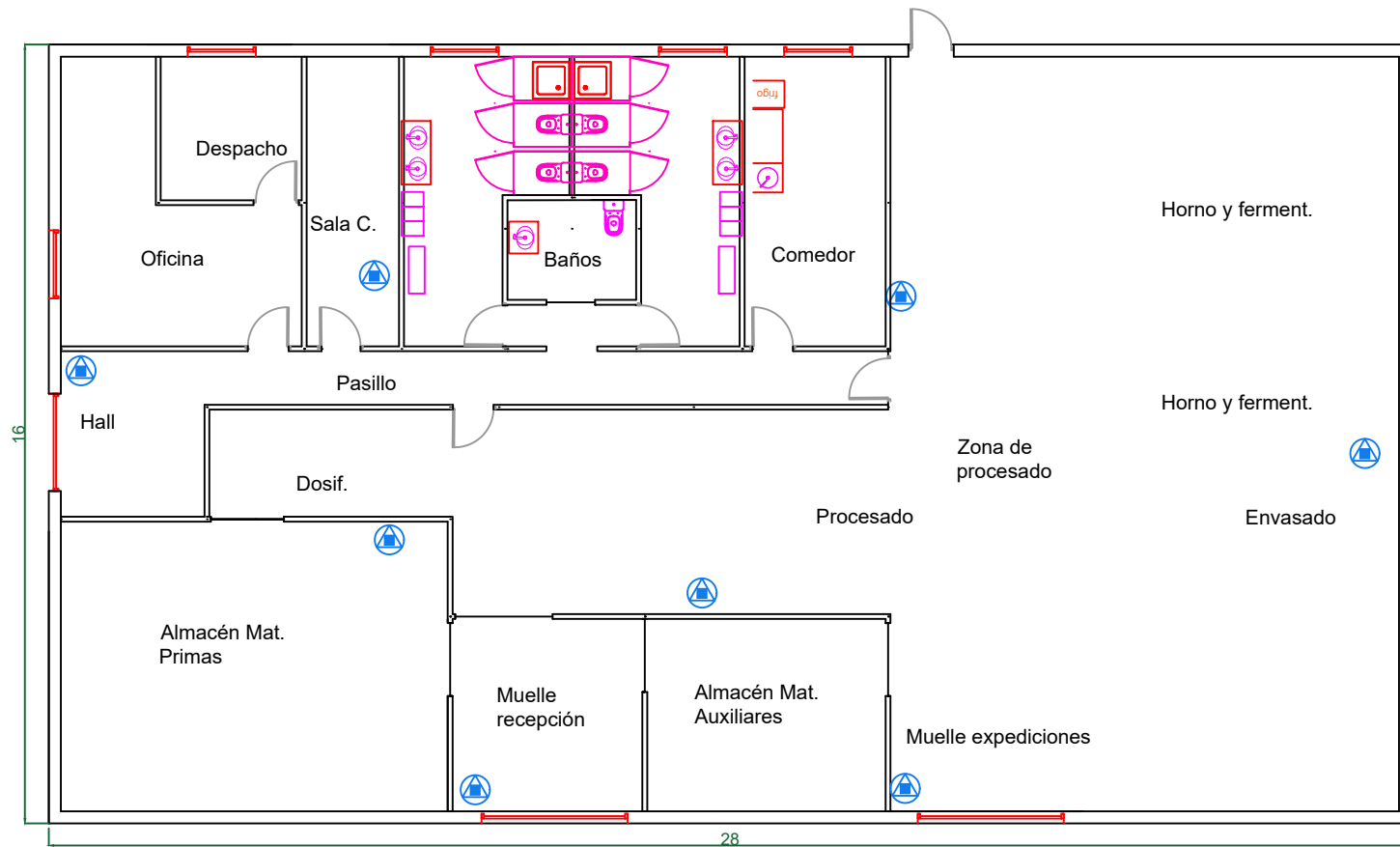
TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
 Alimentarias _____ TITULACIÓN _____

ALUMNO/A:
Pablo Velázquez Delgado

FECHA: 14-MAYO-2024

_____ FIRMA _____



LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	EXTINTOR POLVO POLIVALENTE ABC 6Kg



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de panadería semiindustrial en
 Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA

PROMOTOR _____

1/100

ESCALA _____

13

Nº PLANO _____

PLANO DE INSTALACIONES
EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

TÍTULO DEL PLANO _____

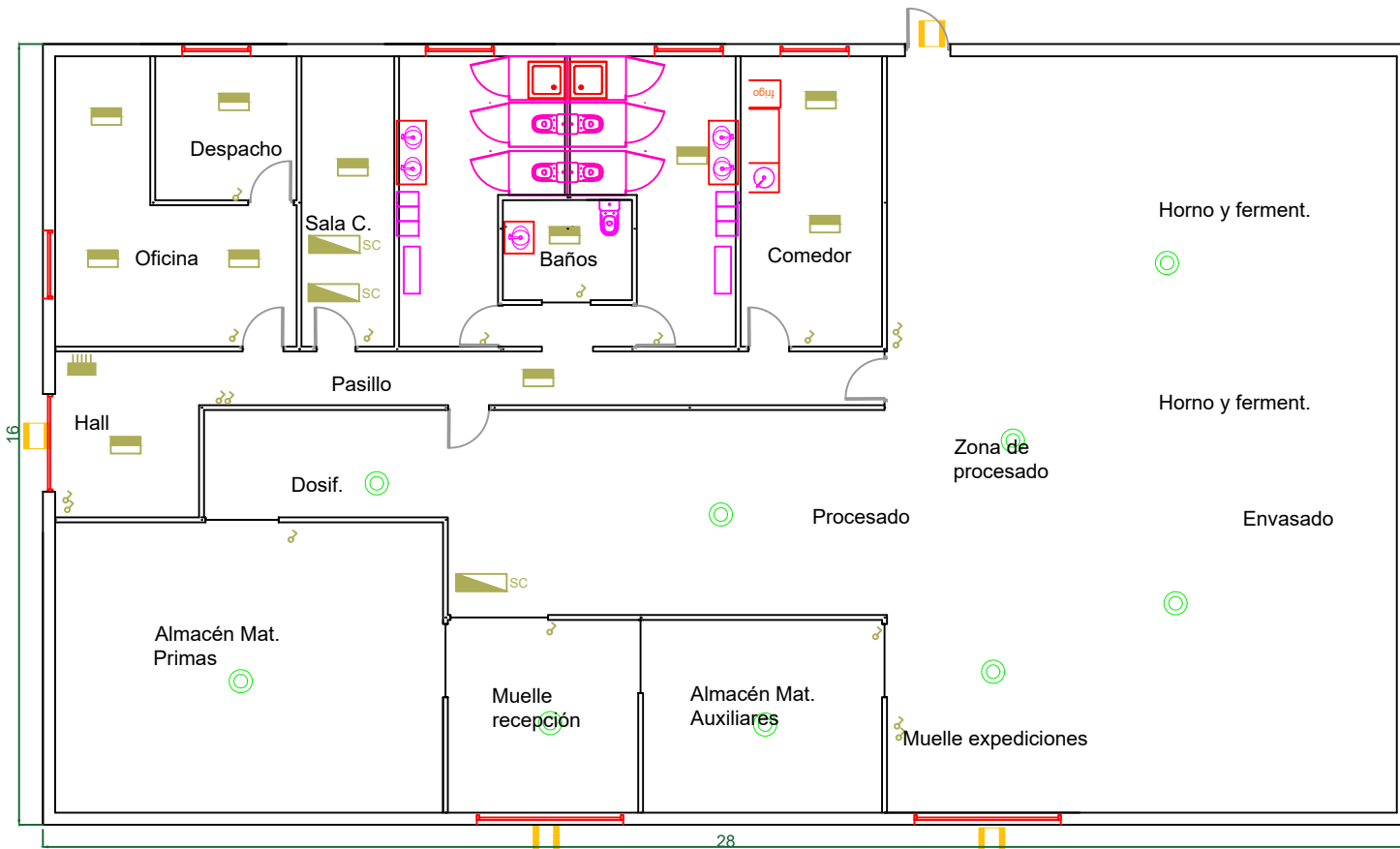
ALUMNO/A:

Pablo Velázquez Delgado

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
 Alimentarias _____ TITULACIÓN _____

FECHA: 14-MAYO-2024

FIRMA _____



LEYENDA ELECTRICIDAD

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LUMINARIA RECTANGULAR CON LÁMPARA LED HAZ DE LUZ 120°
	PROYECTOR CON LÁMPARA LED
	INTERRUPTOR / INTERRUPTOR ESTANCO
	TOMA DE CORRIENTE / TOMA DE CORRIENTE ESTANCA 16A monofásica
	TOMA DE CORRIENTE / TOMA DE CORRIENTE ESTANCA 16A trifásica
	SUBCUADRO TOMAS CORRIENTE (16A monofásica - 16A monofásica - 16A trifásica)
	TOMAS DE VOZ Y DATOS (PUESTO DE TRABAJO)
	CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN
	CUADRO SECUNDARIO
	CAMPANA LED 150W COLOR 4.000K HAZ DE LUZ 120°

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de panadería semiindustrial en
 Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA
 PROMOTOR _____

1/100
 ESCALA _____

14
 Nº PLANO _____

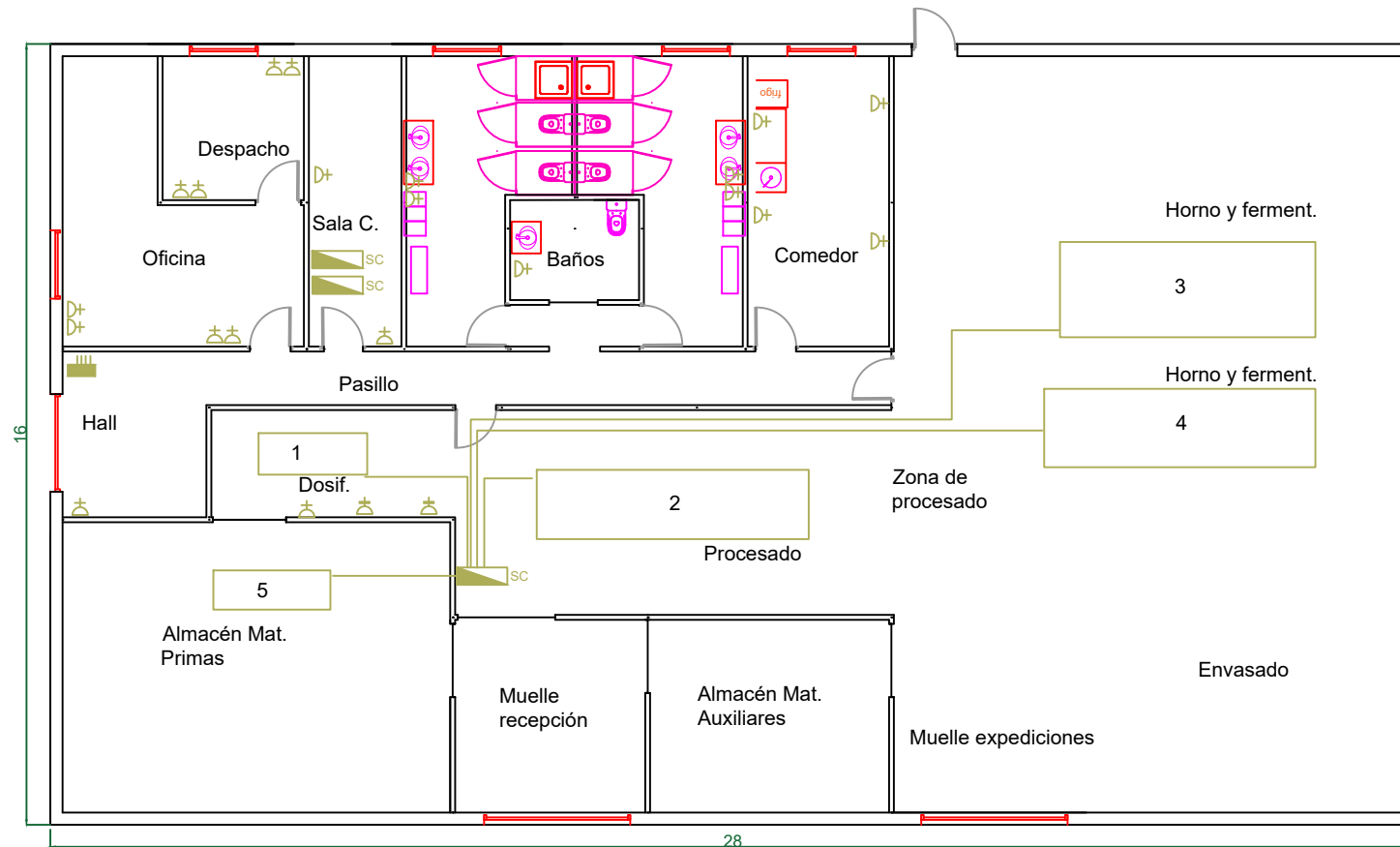
PLANO DE INSTALACIONES ALUMBRADO
 TÍTULO DEL PLANO _____

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 TITULACIÓN _____

ALUMNO/A:
Pablo Velázquez Delgado

FECHA: 14-MAYO-2024

FIRMA _____



LEYENDA ELECTRICIDAD

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LUMINARIA RECTANGULAR CON LÁMPARA LED HAZ DE LUZ 120°
	PROYECTOR CON LÁMPARA LED
	INTERRUPTOR / INTERRUPTOR ESTANCO
	TOMA DE CORRIENTE / TOMA DE CORRIENTE ESTANCA 16A monofásica
	TOMA DE CORRIENTE / TOMA DE CORRIENTE ESTANCA 16A trifásica
	SUBCUADRO TOMAS CORRIENTE (16A monofásica - 16A monofásica - 16A trifásica)
	TOMAS DE VOZ Y DATOS (PUESTO DE TRABAJO)
	CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN
	CUADRO SECUNDARIO
	CAMPANA LED 150W COLOR 4.000K HAZ DE LUZ 120°

MAQUINARIA

1. Amasadora
2. Tren de laboreo
3. Hornos
4. Cámaras de fermentación
5. Cámara refrigeración

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

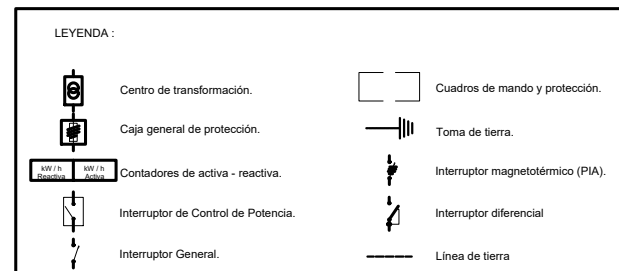
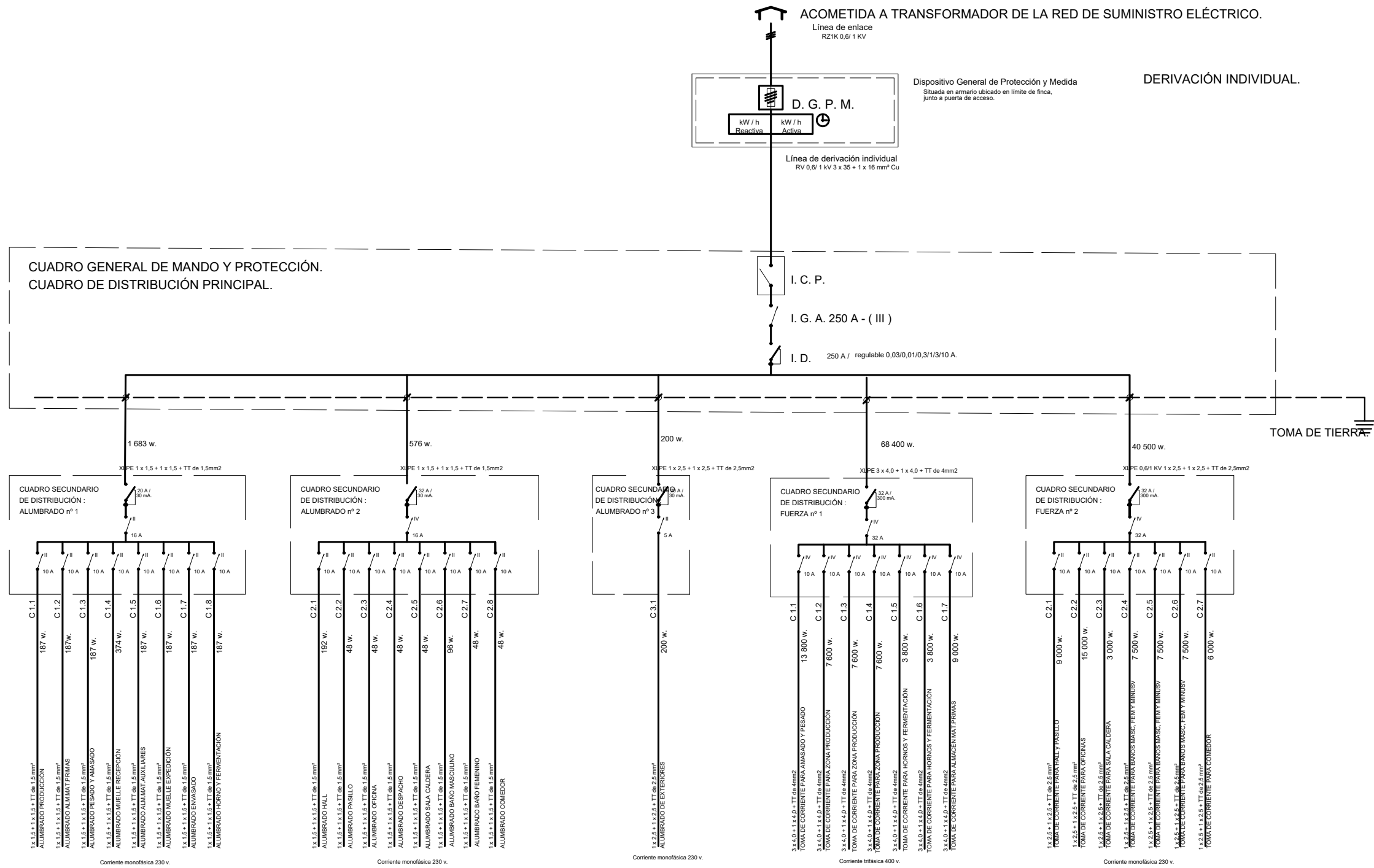
lap

Proyecto de panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

<p style="text-align: center;">JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA</p> <p style="text-align: center;">PROMOTOR _____</p>	<p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">1/100</p> <p style="text-align: center;">ESCALA _____</p>	<p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">15</p> <p style="text-align: center;">Nº PLANO _____</p>
---	--	---

<p style="text-align: center;">PLANO DE INSTALACIONES: FUERZA</p> <p style="text-align: center;">TÍTULO DEL PLANO _____</p> <p style="text-align: center;">Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias _____ TITULACIÓN _____</p>	<p>ALUMNO/A: Pablo Velázquez Delgado</p> <p>FECHA: 14-MAYO-2024</p> <p style="text-align: right;">FIRMA _____</p>
--	---



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

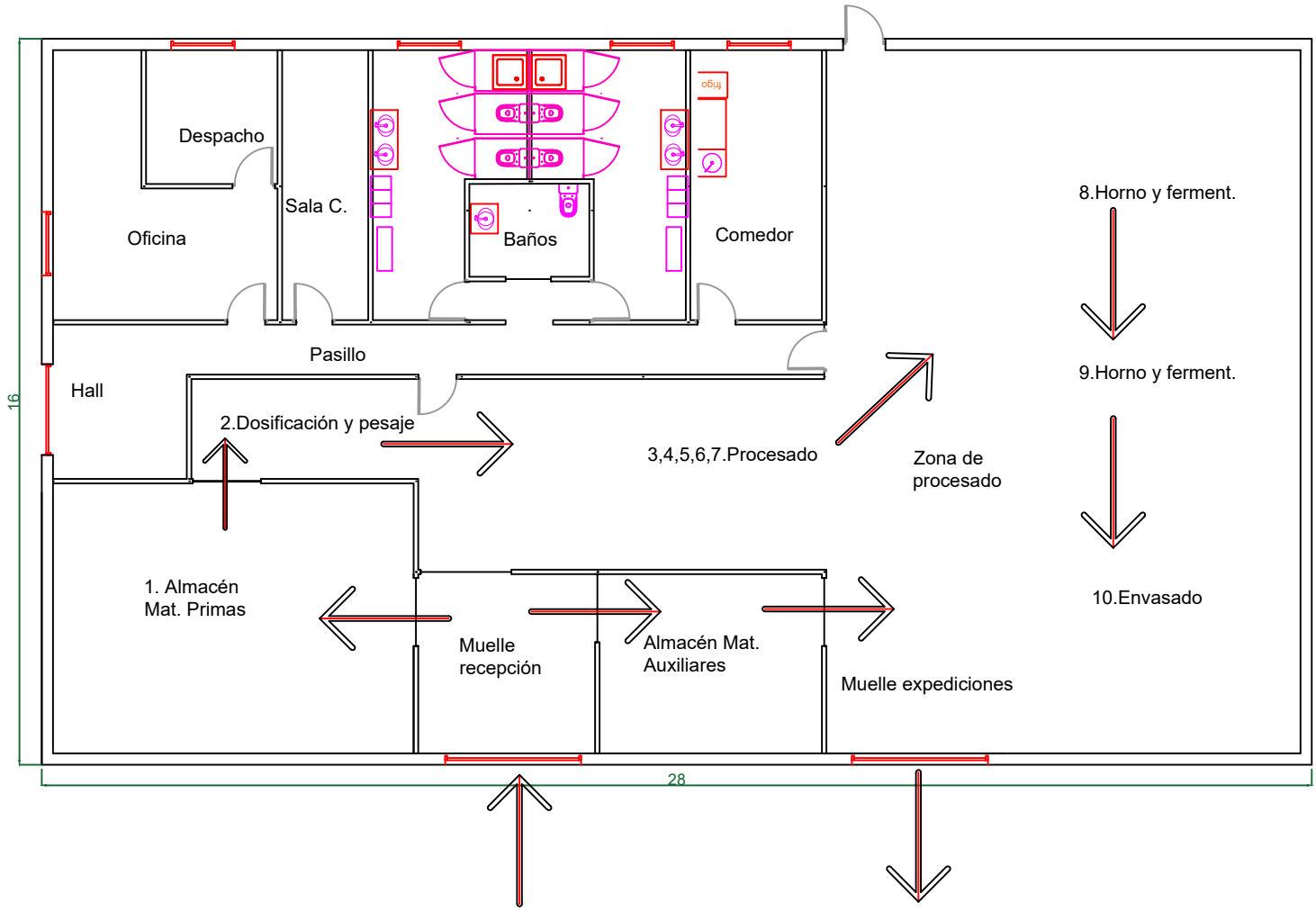
Proyecto de panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

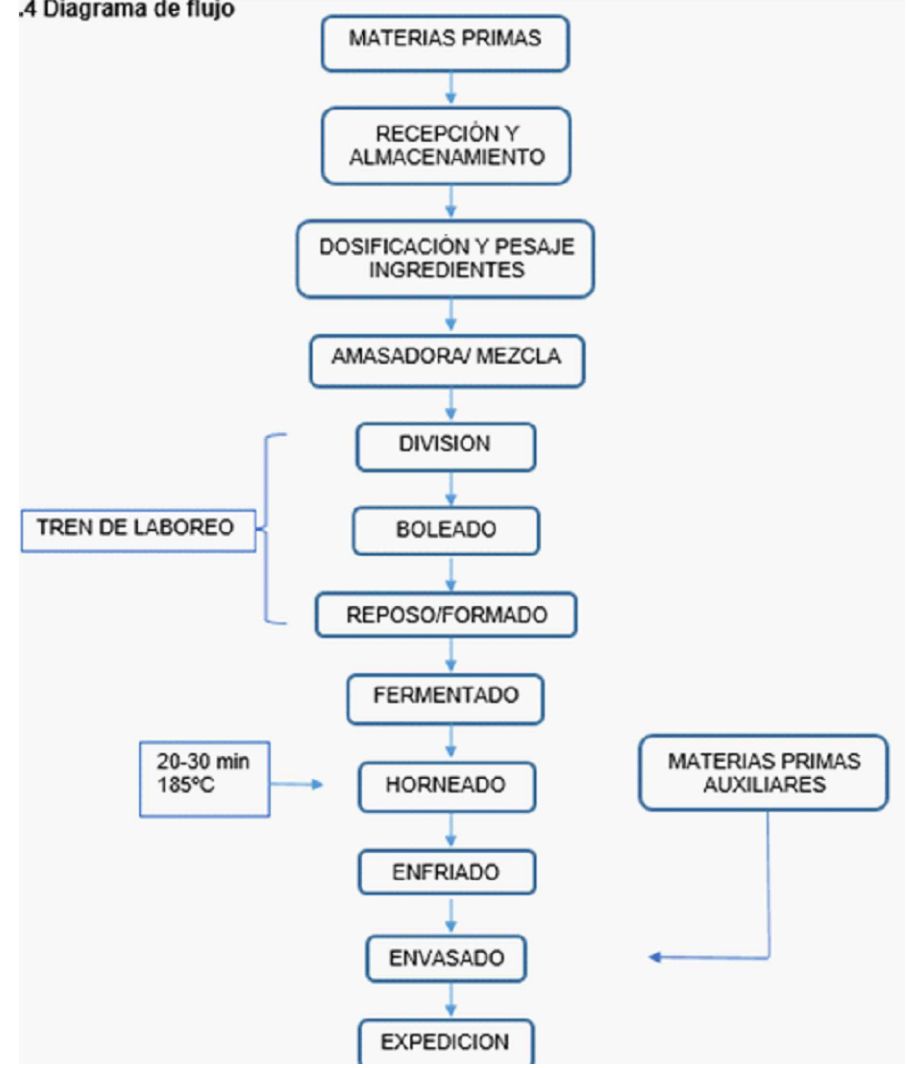
<p>JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA PROMOTOR</p>	<p>S/E ESCALA</p>	<p>16 Nº PLANO</p>
--	-----------------------	------------------------

<p>PLANO DE INSTALACIONES: ESQUEMA UNIFILAR TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>ALUMNO/A: Pablo Velázquez Delgado</p>
--	---

<p>Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____</p>	<p>FECHA: 14-MAYO-2024 FIRMA _____</p>
---	--



.4 Diagrama de flujo



LEYENDA:

INDUSTRIA ELABORACIÓN PAN

- 1. Recepción y almacenamiento materias primas
- 2. Dosificación y pesaje
- 3. Amasado
- 4. División
- 5. Boleado
- 6. Reposo
- 7. Formado de las piezas
- 8. Fermentado
- 9. Horneado
- 10. Envasado



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



Proyecto de panadería semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSÉ PABLO MARTÍN HERRERA PROMOTOR	1/100 ESCALA	17 Nº PLANO
--	-----------------	----------------

DIAGRAMA DE FLUJO TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Pablo Velázquez Delgado
--	---

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN	FECHA: 14-MAYO-2024 FIRMA
---	------------------------------



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de panadería
semiindustrial en
Fresno el Viejo (Valladolid)**

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Pablo Velázquez Delgado

Tutor: Manuel Gómez Pallarés

JUNIO 2024

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de condiciones

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- 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 precisarán las medidas a adoptar 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. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	7
1.1. Disposiciones Generales.....	7
1.1.1. Disposiciones de carácter general.....	7
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.....	7
1.1.1.2. Contrato de obra.....	7
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.....	7
1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico.....	7
1.1.1.5. Reglamentación urbanística.....	7
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	7
1.1.1.7. Jurisdicción competente.....	8
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.....	8
1.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	8
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.....	8
1.1.1.11. Anuncios y carteles.....	9
1.1.1.12. Copia de documentos.....	9
1.1.1.13. Suministro de materiales.....	9
1.1.1.14. Hallazgos.....	9
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.....	9
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra.....	9
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe.....	10
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	10
1.1.2.1. Accesos y vallados.....	10
1.1.2.2. Replanteo.....	10
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	10
1.1.2.4. Orden de los trabajos.....	11
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	11
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	11
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	11
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor.....	11
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	12
1.1.2.10. Trabajos defectuosos.....	12
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos.....	12
1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	12
1.1.2.13. Presentación de muestras.....	13
1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	13
1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.....	13
1.1.2.16. Limpieza de las obras.....	13
1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas.....	13
1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	13
1.1.3.1. Consideraciones de carácter general.....	13
1.1.3.2. Recepción provisional.....	14
1.1.3.3. Documentación final de la obra.....	14
1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....	14
1.1.3.5. Plazo de garantía.....	14
1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	15

1.1.3.7. Recepción definitiva.....	15
1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía.....	15
1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	15
1.2. Disposiciones Facultativas.....	15
1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	15
1.2.1.1. El promotor.....	15
1.2.1.2. El proyectista.....	16
1.2.1.3. El constructor o contratista.....	16
1.2.1.4. El director de obra.....	16
1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.....	16
1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación...	16
1.2.1.7. Los suministradores de productos.....	16
1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.....	17
1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.....	17
1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.....	17
1.2.5. La dirección facultativa.....	17
1.2.6. Visitas facultativas.....	17
1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.....	17
1.2.7.1. El promotor.....	17
1.2.7.2. El proyectista.....	18
1.2.7.3. El constructor o contratista.....	18
1.2.7.4. La dirección facultativa.....	20
1.2.7.5. El director de obra.....	20
1.2.7.6. El director de la ejecución de la obra.....	21
1.2.7.7. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación...	23
1.2.7.8. Los suministradores de productos.....	23
1.2.7.9. Los propietarios y los usuarios.....	23
1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	23
1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios.....	24
1.3. Disposiciones Económicas.....	24
1.3.1. Definición.....	24
1.3.2. Contrato de obra.....	24
1.3.3. Criterio General.....	24
1.3.4. Fianzas.....	24
1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	25
1.3.4.2. Devolución de las fianzas.....	25
1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales...	25
1.3.5. De los precios.....	25
1.3.5.1. Precio básico.....	25
1.3.5.2. Precio unitario.....	25
1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	26
1.3.5.4. Precios contradictorios.....	26
1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios.....	26
1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	26
1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.....	26
1.3.5.8. Acopio de materiales.....	27
1.3.6. Obras por administración.....	27
1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.....	27

1.3.7.1.	Forma y plazos de abono de las obras.....	27
1.3.7.2.	Relaciones valoradas y certificaciones.....	27
1.3.7.3.	Mejora de obras libremente ejecutadas.....	28
1.3.7.4.	Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.....	28
1.3.7.5.	Abono de trabajos especiales no contratados.....	28
1.3.7.6.	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	28
1.3.8.	Indemnizaciones Mutuas.....	28
1.3.8.1.	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	28
1.3.8.2.	Demora de los pagos por parte del promotor.....	28
1.3.9.	Varios.....	28
1.3.9.1.	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	28
1.3.9.2.	Unidades de obra defectuosas.....	29
1.3.9.3.	Seguro de las obras.....	29
1.3.9.4.	Conservación de la obra.....	29
1.3.9.5.	Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.....	29
1.3.9.6.	Pago de arbitrios.....	29
1.3.10.	Retenciones en concepto de garantía.....	29
1.3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	30
1.3.12.	Liquidación económica de las obras.....	30
1.3.13.	Liquidación final de la obra.....	30
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	31
2.1.	Prescripciones sobre los materiales.....	31
2.1.1.	Garantías de calidad (Marcado CE).....	31
2.1.2.	Hormigones.....	32
2.1.2.1.	Hormigón estructural.....	32
2.1.3.	Aceros para hormigón armado.....	34
2.1.3.1.	Aceros corrugados.....	34
2.1.4.	Aceros para estructuras metálicas.....	35
2.1.4.1.	Aceros en perfiles laminados.....	35
2.1.5.	Morteros.....	36
2.1.5.1.	Mortero para revoco y enlucido.....	36
2.1.6.	Conglomerantes.....	37
2.1.6.1.	Yesos y escayolas para revestimientos continuos.....	37
2.1.7.	Sistemas de placas.....	37
2.1.7.1.	Placas de yeso laminado.....	37
2.1.7.2.	Perfiles metálicos para placas.....	38
2.1.7.3.	Pastas para placas de yeso laminado.....	39
2.1.8.	Suelos de madera.....	40
2.1.8.1.	Suelos laminados.....	40
2.1.9.	Aislantes e impermeabilizantes.....	41
2.1.9.1.	Aislantes conformados en planchas rígidas.....	41
2.1.10.	Carpintería y cerrajería.....	41
2.1.10.1.	Ventanas y balconeras.....	41
2.1.10.2.	Puertas de madera.....	42
2.1.10.3.	Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones.....	42
2.1.11.	Instalaciones.....	43
2.1.11.1.	Canalones y bajantes de PVC-U.....	43

2.1.11.2. Tubos de polietileno.....	44
2.1.11.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC).....	45
2.1.11.4. Tubos de cobre.....	46
2.1.11.5. Grifería sanitaria.....	46
2.1.11.6. Aparatos sanitarios cerámicos.....	47
2.1.12. Varios.....	48
2.1.12.1. Equipos de protección individual.....	48
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	48
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	51
2.2.2. Cimentaciones.....	62
2.2.3. Estructuras.....	65
2.2.4. Fachadas y particiones.....	71
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	75
2.2.6. Instalaciones.....	81
2.2.7. Cubiertas.....	105
2.2.8. Revestimientos y trasdosados.....	105
2.2.9. Señalización y equipamiento.....	110
2.2.10. Urbanización interior de la parcela.....	119
2.2.11. Gestión de residuos.....	121
2.2.12. Control de calidad y ensayos.....	122
2.2.13. Seguridad y salud.....	123
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	128
2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	129

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS 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 Arquitectónico 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 específicas 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, vaya 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 autorizaciones administrativas.

1.1.1.5. Reglamentación urbanística

La obra a 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, así 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 cualquiera de las partes.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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 categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con 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 en 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 la obra.

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.

Como consecuencia, quedará 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 hayan sido abonadas 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

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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 del Proyecto.

1.1.1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber 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 abonará 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 en 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.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos

una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

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 Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán 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 ésta 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 comenzará 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.

Además, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste 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 períodos 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 redactará 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 comprobará 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 Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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 u 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, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, 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 éste lo solicitase.

1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará 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 originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán 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 órdenes 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 realizará 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 ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, 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 ésta 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 mediará 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 arruina 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, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan 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, ordenará, 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 donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los 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 presentará 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 él 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 al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta 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 aquél 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 correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión 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, así 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 explícitas

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 atenderá, 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 la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así 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, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada 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 cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

1.1.3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará 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 empezará 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 constar 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 pérdida 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, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará 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 inmediatamente 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, redactará 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 continuará 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.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo 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 cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

1.3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará 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 pérdida de la fianza.

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 trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola 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 el capítulo 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 sí 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 equiparan 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 públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" 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 lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u 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 las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

DEBE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE 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, artísticos, 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 cualitativa y cuantitativamente 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 las mismas.

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 aquéllas 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 las mismas, 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 en materia 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 la 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.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

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 de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y 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 del mismo 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 a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 éstas, 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 mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo 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 éstos 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 persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

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 él 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 al 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, elaborará 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 contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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 Salud 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, 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*, aún cuando éstos 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, así 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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 de 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.

Describir 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 períodos 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, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constatare 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 para 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 un 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 recálculo 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

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, 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 la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las 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, así 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 órdenes 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, conlleven 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 estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras 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 viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos 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 órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección 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 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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 los mismos.

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 a 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 la misma 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 los mismos, 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 nexo 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 calidad 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.

Mostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

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 los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

De acuerdo a 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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 los mismos 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.

Solo 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 a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación 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: Planning.
- Retraso 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

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

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. Devolución 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. Devolución 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.

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.

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.

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 a 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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

Solo 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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. Forma 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 éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

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 ejecutados 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 la obra

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 del mismo.

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. Pago 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de cláusulas administrativas

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 a 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 las mismas 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 TÉCNICAS 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 calidades 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 los mismos.

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) N° 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 número 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 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.
 - 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/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - 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 $\pm 0,02$.
 - 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 resaltes.
 - Composición química.
 - En la documentación, además, constará:
 - 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.

2.1.4. 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.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

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. Morteros

2.1.5.1. Mortero para revoco y enlucido

2.1.5.1.1. 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.

2.1.5.1.2. 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.
 - 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.

2.1.5.1.3. 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.

2.1.5.1.4. 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.

2.1.6. Conglomerantes

2.1.6.1. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.6.1.2. 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.

2.1.6.1.3. 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.

2.1.7. Sistemas de placas

2.1.7.1. Placas de yeso laminado

2.1.7.1.1. Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

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.
 - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
 - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
 - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
 - Tipo de placa.
 - Norma de control.
 - En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

2.1.7.2. Perfiles metálicos para placas

2.1.7.2.1. Condiciones de suministro

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
 - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
 - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
 - Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
 - La perfilera metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
 - No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

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.
 - Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
 - El nombre de la empresa.
 - Norma que tiene que cumplir.
 - Dimensiones y tipo del material.
 - Fecha y hora de fabricación.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

2.1.7.3. Pastas para placas de yeso laminado

2.1.7.3.1. Condiciones de suministro

- Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.
- Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

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.
 - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
- 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 almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.
- Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.
- Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.
- Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.
- Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.
- Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.
- Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

2.1.8. Suelos de madera

2.1.8.1. Suelos laminados

2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Los tableros se deben suministrar en paquetes que los protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

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.
- 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

- El almacenamiento se realizará en su embalaje.
- Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Antes de instalar el producto se debe acomodar éste a las condiciones de temperatura (preferiblemente entre 15°C y 25°C) y humedad ambiente (entre 50% y 70%) propias de la habitación en la que vaya a ser instalado.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- Los embalajes se deben dejar cerrados durante un periodo mínimo de 48 horas en la habitación a la que esté destinado, en posición horizontal y separado de las paredes.
- Para la colocación del suelo laminado, se partirá de una superficie seca, limpia y nivelada. Se eliminarán todas las irregularidades que pudiesen suponer un mal asiento del tablero sobre la base de pavimento.

2.1.9. Aislantes e impermeabilizantes

2.1.9.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

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.
- 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.

2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets 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.

2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

2.1.10. Carpintería y cerrajería

2.1.10.1. Ventanas y balconeras

2.1.10.1.1. 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.

2.1.10.1.2. 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 en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

2.1.10.2. Puertas de madera

2.1.10.2.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.10.2.2. Recepción y control

- Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
 - Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La escuadría y planeidad de las puertas.
 - Verificación de las dimensiones.

2.1.10.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

2.1.10.2.4. 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 reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

2.1.10.3. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

2.1.10.3.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

2.1.10.3.2. 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.
 - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.10.3.3. 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.

2.1.11. Instalaciones

2.1.11.1. Canalones y bajantes de PVC-U

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- 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 correspondiente cortatubos.

2.1.11.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- 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 correspondiente cortatubos.

2.1.11.4. Tubos de cobre

2.1.11.4.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran 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 $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ 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 a 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere 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

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ 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 $X \text{ m}^2$, 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

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 $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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. Zapatas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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 ADE002b: Excavación a cielo abierto, con medios mecánicos. Zanjas

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 ADR031: Relleno para base de pavimento, con áridos reciclados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lentejones.

AMBIENTALES

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra ADT010: Transporte de tierras dentro de la obra. Dumper de 8t

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.

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 dentro de la obra.

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 ASA011: Arqueta de hormigón en masa "in situ".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

Colocación y retirada del encofrado: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de 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 ASA011b: Arqueta de hormigón en masa "in situ".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta sifónica enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con sifón formado por un codo de 87° 30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de tapa metálica amortizable en 20 usos.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

Colocación y retirada del encofrado: 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 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 del molde reutilizable. Vertido y compactación del hormigón en formación de la arqueta. Retirada del molde. Conexión de los colectores a la arqueta. Colocación del codo de PVC. 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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.

Prodotido por una vección educativa de CTE

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 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, 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, conexión 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.

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra ASC010: Colector enterrado. 160mm diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 160 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.

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 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, conexión 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, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ASC010b: Colector enterrado. 110mm diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 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, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ASC010c: Colector enterrado con arquetas. 110mm diámetro.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 inferiores 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 ANS010: Solera de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

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. Cimentaciones

Unidad de obra CRL010: Capa de hormigón de limpieza.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 HA-25/B/20/XC1 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 HA-25/B/20/XC2 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 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 rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 88 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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.

Unidad de obra EAS010: Acero en pilares. HEB-300

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 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 IPE, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas 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

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.

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 atornilladas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 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.

Unidad de obra EAT030b: Acero en correas metálicas.

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 acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

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.

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 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.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

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 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, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Unidad de obra EAV010: Acero en vigas pórticos. IPE450

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 acero con otros metales ni con yesos.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 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 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.

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 atornilladas.

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 los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010b: Acero en vigas pórticos. IPE400

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 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 IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

- 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 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.

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 atornilladas.

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 los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010c: Acero en vigas atado. IPE160

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 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 IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 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 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 atornilladas.

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 los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAV010d: Acero en vigas. R12

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 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 L, L, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 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 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.

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 atornilladas.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EHM010: Muro de hormigón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, 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 la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y 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.

FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.

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 el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra.

2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FBY010: Tabique de placas de yeso laminado.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Las tuberías que discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre los montantes.

Unidad de obra FTS020: Sistema "DBBLOK" de partición interior de ladrillo de hormigón con aislamiento acústico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, mates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.
- NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

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.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Preparación de la pasta de yeso en la máquina mezcladora. Proyección mecánica de la pasta de yeso. Aplicación de regla de aluminio. Paso de cuchilla de acero. Aplicación del enlucido.

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. Se protegerá el revestimiento recién ejecutado frente a golpes y rozaduras.

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 3 m².

Unidad de obra FLA030: Fachada de paneles sándwich aislantes, de acero.

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 acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 40 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, conductividad térmica 0,54 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

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 de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. 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 1 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Unidad de obra LCL060: Carpintería exterior de aluminio.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1400x1200 mm, acabado lacado estándar con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin paramarco 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.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

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 que va a recibir la carpintería está terminado, 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 las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. 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. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 LCY045: Puerta de entrada al edificio, de aluminio, "STRUGAL".

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2300 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 72,5 mm y marco de 72,5 mm, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 51 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 2A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco. 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.

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 que va a recibir la carpintería está terminado, 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 las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. 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. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Unidad de obra LCO010: Mosquitera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mosquitera fija de 1400 mm de anchura y 1400 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.

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.

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 lacado en color blanco 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, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

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

Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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.

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 sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre de roseta de aluminio anodizado, 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 LPM021: Puerta interior corredera, de madera.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x100x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.

Producción por una versión actualizada de NTE

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 y guías. 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.

PUEBAS 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 LFA010: Puerta cortafuegos de acero galvanizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.

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 cerco, 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 cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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. Conexión 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. Conexión 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 LVPO10: Luna de vidrio simple.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luna incolora, de 8 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVP. Fachadas: Vidrios planos.

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. Instalaciones

Unidad de obra ICC017: Caldera a gasóleo, doméstica, convencional, de pie, para calefacción y A.C.S.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. acumulada con depósito integrado, cámara de combustión estanca, potencia escalonable de 20 a 25 kW, dimensiones 295x535x1451 mm, vaso de expansión de 18 litros y depósito de acero inoxidable de 78 litros, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y probada.

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 y acondicionada.

DEL CONTRATISTA

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

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 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.

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.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

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 cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio. 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. 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

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 ICS012: Tubería de distribución de agua, para A.C.S..

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 general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra ICE040b: Radiador.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 788,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 575 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.

Unidad de obra ICX020: Control centralizado de calderas, para calefacción y A.C.S.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S. 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 la zona de ubicación está completamente terminada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra IEP010: Red de toma de tierra para estructura.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 90 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 de hormigón a conectar y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, 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 IEH010: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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.

Unidad de obra IEH010b: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). 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.

Unidad de obra IEH010c: Cable eléctrico de 450/750 V de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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. Conexión. 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.

Unidad de obra IEH012: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). 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. Conexión. 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.

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 protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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, conexión 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

CRI TERIO 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.

CRI TERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IED010: Derivación individual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables bipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 400/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexiona da y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-15 y GUÍA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos:

- UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..
- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.
- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

CRI TERIO 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

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.

Unidad de obra IEI040: Red de distribución interior para local u oficina.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro general de mando y protección para local de 500 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-10 y GUÍA-BT-10. Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- 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

Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Montaje de los componentes.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 IEX405: Armario de distribución, modular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 24 módulos, de 300x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Totalmente montado.

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

Colocación y fijación 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 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 I FB005: 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 de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

- 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.

Unidad de obra IFC090: Contador de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", 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. Conexión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior, 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 instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. 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 tubo y accesorios. 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI006: Tubería para instalación interior, empotrada en la pared.

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 instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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 tubo y accesorios. 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra I FI006b: Tubería para instalación interior, empotrada en la pared.

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 instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IFI006c: Tubería para instalación interior, empotrada en la pared.

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 instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. 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 tubo y accesorios. 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

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

- 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IFI008: Llave de paso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".

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. Conexión de la válvula a los tubos. 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 III075: Campana LED para industria. Instalación suspendida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.

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.

Producido por una versión actualizada de ENE

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 III142: Luminaria rectangular con lámpara LED. Instalación en superficie.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria rectangular, no regulable, de 1195x295x34 mm, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 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, marco de aluminio para instalación en superficie, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3461 lúmenes, grado de protección IP44. 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 IOA021: Luminaria de emergencia con lámpara LED, en zonas comunes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

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 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 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 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 ISB020b: Bajante vista en el exterior del edificio para aguas pluviales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos 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

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 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 ISC010b: Canalón visto de piezas preformadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, 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 IVN010: Abertura para ventilación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Abertura de admisión 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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.

Unidad de obra IHV010: Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).

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 formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Instalación empotrada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

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 se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. 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

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 las ayudas de albañilería para instalaciones.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra IHV010b: Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).

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 formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.

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 se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. 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

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 de la zanja.

Unidad de obra IHV010c: Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).

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 formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. 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

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 de la zanja.

Unidad de obra IHV010d: Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).

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 formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.

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 se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. 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

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 de la zanja.

Unidad de obra IHV010e: Tubería de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).
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 formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 8,1 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.

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 se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN
FASES DE EJECUCIÓN
Replanteo. Colocación de tubos, accesorios y piezas especiales. 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

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 de la zanja.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

2.2.7. 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 0,621 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 150 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.

2.2.8. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RFP010: Pintura plástica sobre paramento exterior. Muro perimetral

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% 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 exterior de mortero de cemento.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

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 moho o de humedad, polvo ni eflorescencias.

Se comprobará que están recibidos y montados todos los elementos que deben ir sujetos al paramento.

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 7°C o superior a 35°C, llueva, nieve, la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o la humedad ambiental sea superior al 80%.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá buen aspecto.

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 RIPO25: 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 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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 RIP030: Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola.

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 o escayola, 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.

Unidad de obra RBE050: Capa base de mortero de cemento sobre paramento interior.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa base de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado rugoso, ejecutado 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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, pero no incluye la capa de terminación de mortero.

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 5 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 coqueas 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.

Producción por unidad educativa de CYPE

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 RSL010: Pavimento laminado. Zona no productiva.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas. Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso molduras de rejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.

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 los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Encolado de las tablas. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada. Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. Fijación de las piezas sobre el paramento. Ocultación de la fijación por enmasillado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras. Se protegerá frente a la humedad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RTR010: Falso techo continuo de placas de yeso laminado reforzado con fibras. Zona no productiva.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo adosado, liso, 12,5+15, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 80x15x50 mm con una modulación de 500 mm y fijadas al forjado o elemento soporte metálico con anclajes directos cada 700 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2500 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

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 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 estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Fijación de los perfiles primarios. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

2.2.9. Señalización y equipamiento

Unidad de obra SAL020: Lavabo bajo encimera, de porcelana sanitaria, "ROCA".

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación 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, 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. 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 la encimera.

Unidad de obra SAI010: Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria, "ROCA".

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

Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 SADO10: Plato de ducha acrílico "ROCA".

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 acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. 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. 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.

Unidad de obra SAU002: Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación 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, 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.

Unidad de obra SPA020: Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 796x180 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, con portarrollos de papel higiénico. 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 se ha finalizado el revestimiento de la superficie soporte y que ésta posee la resistencia adecuada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento de la situación de la barra. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Limpieza del elemento.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra SPL010: Lavabo mural.

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 de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación 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, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del bastidor. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. 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.

Unidad de obra SPI005: Inodoro con tanque bajo.

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

Taza de inodoro de tanque bajo, con salida para conexión horizontal, asiento elevado y fijación vista, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 360x670x460 mm, con borde de descarga, con cisterna de inodoro, de doble descarga, con conexión de suministro inferior, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco y con asiento y tapa de inodoro, de Duroplast, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 SMB010: Secador de manos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 SMG010: Espejo de aumento para baño.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO
Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento de la situación del accesorio. Colocación y fijación de los accesorios de soporte.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO
Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SCE050: Frigorífico.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, 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 450x490 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 SIL010: Indicador luminoso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Indicador luminoso para pisos y portales de 250x185x75 mm, sin rotular. 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.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Colocación del indicador luminoso. Conexión a la red eléctrica.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estará correctamente fijado y será visible.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

Unidad de obra SVT010: Taquilla de tablero aglomerado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 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 SVB010: Banco de madera para vestuario.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres tablas y zapatero de dos tablas, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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 condensa 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.

2.10. Urbanización interior de la parcela

Unidad de obra UIP011: Proyector con lámpara LED.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Proyector, no regulable, de 230x47x222 mm, de 50 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 2700 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4839 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.

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. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

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, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y 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. Aplomado y alineación de los postes. Atornillado de los postes al soporte. 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 metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 600x200 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 manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de los perfiles guía. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías.

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.

2.11. Gestión de residuos

Unidad de obra GRA010: Transporte de residuos inertes con contenedor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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 perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

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 el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra GRB010: Canon de vertido por entrega de contenedor con residuos inertes a gestor autorizado.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

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 entregadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el servicio de entrega, el alquiler, la recogida en obra del contenedor ni el transporte.

2.2.12. Control de calidad y ensayos

Unidad de obra XGA010: Ensayo de agua.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sulfatos según UNE 83956. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

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 de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XAT010: Ensayo de cemento.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de cemento, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: tiempo de fraguado según UNE-EN 196-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.

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 de informe de los resultados de los ensayos realizados.

Unidad de obra XRF010: Prueba de servicio de fachada.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, realizada una vez ejecutada la hoja exterior del cerramiento y antes de colocar el aislamiento, mediante simulación de lluvia sobre una superficie de 3 m de anchura aproximadamente y altura correspondiente a la distancia entre forjados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: UNE-EN 13051. Fachadas ligeras. Estanqueidad al agua. Ensayo "in situ".

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la hoja exterior del cerramiento de fachada que se prueba está terminada y que no se ha colocado el aislamiento.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

AMBIENTALES

Se suspenderán las pruebas cuando la intensidad del viento impida la idónea proyección del agua prevista sobre la fachada.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra XRI 120: Prueba de servicio final de la red interior de evacuación.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se coordinará con la prueba de servicio final de la red interior de suministro de agua cuando las circunstancias lo permitan, ya que la evacuación del agua empleada en la misma facilitará la realización de la prueba de evacuación de aguas residuales.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Prueba de servicio final a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales que conecta con la red general de saneamiento en un punto, en condiciones de simultaneidad de los aparatos sanitarios, con los tapones de desagüe retirados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Prueba a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la red de evacuación de aguas residuales está instalada y totalmente terminada, con sus componentes específicos y accesorios correctamente conectados para su normal funcionamiento.

Se comprobará que la red de suministro de agua está totalmente terminada para poder proporcionar el caudal de agua necesario durante la prueba.

FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Realización de la prueba. Redacción de informe del resultado de la prueba realizada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de pruebas realizadas por laboratorio acreditado según especificaciones de Proyecto.

2.2.13. Seguridad y salud

Unidad de obra YIC010: Casco.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 YIP010: Calzado de seguridad, protección y trabajo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de botas bajas 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 2 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 YIX010: Conjunto de equipos de protección individual.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conjunto de equipos de protección individual, necesarios 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 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 YPC005: Alquiler de aseo portátil.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.

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 del aseo durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPC040: Alquiler de caseta prefabricada para almacén.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.

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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

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 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 YSB135: Valla trasladable.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje. Colocación de la malla. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSV010: Señal provisional de obra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones
Pliego de condiciones técnicas particulares

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA

Si la señalización provisional se instalase en la vía pública, solicitará el permiso necesario de la autoridad competente.

FASES DE EJECUCIÓN

Montaje. 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 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 3 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 YSS030: Señal de seguridad y salud en el trabajo, de advertencia.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 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 YSM005: Cinta de señalización con soportes hincados al terreno.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

FASES DE EJECUCIÓN

Hincado de las barras en el terreno. Colocación de la cinta. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada 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.

Unidad de obra YSX010b: 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.

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL

Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)

Promotor: José Pablo Martín Herrera

Pliego de condiciones

Pliego de condiciones técnicas particulares

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.

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.).

Proyecto: PANADERÍA SEMIINDUSTRIAL
Situación: Fresno el Viejo (Valladolid)
Promotor: José Pablo Martín Herrera

- 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, tapios 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.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid)

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumno: Pablo Velázquez Delgado

Tutor: Manuel Gómez Pallarés

JUNIO 2024

DOCUMENTO IV

MEDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO IV

1. Acondicionamiento del terreno.....	4
2. Cimentaciones.....	7
3. Estructuras.....	8
4. Fachadas y particiones.....	9
5. Instalaciones.....	11
6. Cubiertas.....	16
7. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	17
8. Revestimientos y trasdosados.....	20
9. Señalización y equipamiento.....	22
10. Urbanización interior de la parcela.....	25
11. Gestión de residuos.....	26
12. Control de calidad y ensayos.....	27
13. Seguridad y salud.....	28

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1.- Movimiento de tierras en edificación								
1.1.1.- Desbroce y limpieza								
1.1.1.1	M ²	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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desbroce y limpieza del terreno, con una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los restos formados.	1	38,000	32,000		1.216,000	
							1.216,000	1.216,000
							Total m²:	1.216,000
1.1.2.- Excavaciones								
1.1.2.1	M ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas principales	8	2,400	2,400	0,700	32,256	
		Zapatas hastiales	4	1,000	1,000	0,700	2,800	
							35,056	35,056
							Total m³:	35,056
1.1.2.2	M ³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanjas pluviales	1	44,000	0,400	0,250	4,400	
		Zanjas residuales	1	50,000	0,200	0,200	2,000	
		Acometida colector principal	1	20,000	0,300	0,300	1,800	
		Zanjas para vigas de atado		65,000	0,400	0,500	13,000	
							21,200	21,200
							Total m³:	21,200
1.1.3.- Rellenos y compactaciones								
1.1.3.1	M ³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Base para solera en toda la parcela, con áridos reciclados.	1	40,000	45,000	0,100	180,000	
							180,000	180,000
							Total m³:	180,000
1.1.4.- Cargas y transportes dentro de la obra								
1.1.4.1	M ³	Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición	
		Movimiento de tierras de zapatas	35,056	35,056
		Movimiento de tierra de zanjas cimentación y tuberías	21,2	21,200
			56,256	56,256
			Total m³:	56,256

1.2.- Red de saneamiento horizontal

1.2.1.- Arquetas

1.2.1.1 Ud Arqueta de paso enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta mixta de aguas pluviales y residuales	1				1,000	
Arqueta de paso aguas industriales	2				2,000	
Arqueta de paso aguas pluviales	3				3,000	
Arqueta de paso aguas residuales	1				1,000	
					7,000	7,000
					Total Ud:	7,000

1.2.1.2 Ud Arqueta sifónica enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta sifónica principal de homogenización	1				1,000	
					1,000	1,000
					Total Ud:	1,000

1.2.1.3 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: 4,000

1.2.2.- Acometidas

1.2.2.1 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 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, 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: 5,000

1.2.3.- Colectores

1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.2.3.1	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/m ² , de 160 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: 18,000
1.2.3.2	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/m ² , 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.	
			Total m: 20,000
1.2.3.3	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/m ² , 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: 26,000

1.3.- Nivelación

1.3.1.- Soleras

1.3.1.1	M ²	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.						
		Solera de hormigón para toda la parcela.		38,000	32,000		1.216,000	
							1.216,000	1.216,000
							Total m ²:	1.216,000

Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1.- Regularización								
2.1.1.- Hormigón de limpieza								
2.1.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas centrales	8	2,400	2,400	0,700	32,256	
		Zapata hastial	4	1,000	1,000	0,700	2,800	
							35,056	35,056
							Total m²:	35,056
2.2.- Superficiales								
2.2.1.- Zapatas								
2.2.1.1	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 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.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapata principal	8	2,400	2,400	0,700	32,256	
		Zapata hastial	4	1,000	1,000	0,700	2,800	
							35,056	35,056
							Total m³:	35,056
2.3.- Arriostramientos								
2.3.1.- Vigas entre zapatas								
2.3.1.1	M ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 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.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vigas de atado, perímetro entre zapatas		65,000	0,400	0,500	13,000	
							13,000	13,000
							Total m³:	13,000

Presupuesto parcial nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1.- Acero								
3.1.1.- Pilares								
3.1.1.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 88 cm de longitud total.						
						Total Ud:	12,000	
3.1.1.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.						
						Total kg:	7.022,610	
3.1.3.- Vigas								
3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las serie IPE400, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Porticos hastiales.						
						Total kg:	2.443,030	
3.1.3.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series, IPE450, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Pórticos tipo.						
						Total kg:	5.718,240	
3.1.3.3	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series, IPE160, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. Vigas de atado.						
						Total kg:	1.325,390	
3.1.3.4	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.						
						Total kg:	61,520	
3.2.- Hormigón armado								
3.2.1.- Muros								
3.2.1.1	M³	Muro de hormigón armado 2C, de 1 metro de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muro perimetral, 1m de altura, apoyado en las vigas de atado y arriostrado a los pilares.						
		Lateral izquierdo		28,000	0,300	1,000	8,400	
		Hueco puerta seguridad	-1	-0,800		-1,000	-0,800	
		Lateral derecho		28,000	0,300	1,000	8,400	
		Huecos puertas muelles	-2	-3,000		-1,000	-6,000	
		Parte trasera		16,000	0,300	1,000	4,800	
		Parte delantera		16,000	0,300	1,000	4,800	
		Hueco puerta de entrada	-1	-4,000		-1,000	-4,000	
						15,600	15,600	
						Total m³:	15,600	

Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones

Nº Ud Descripción Medición

4.1.- Tabiquería de entramado autoportante

4.1.1.- De placas de yeso laminado

4.1.1.1 M² Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tabiques para separación de oficinas, comedor, baños. Creación de espacios interiores.						
Oficinas		11,000		3,500	38,500	
Sala de caldera		8,000		3,500	28,000	
Baño masculino		5,000		3,500	17,500	
Baño minusválidos		9,000		3,500	31,500	
Baño femenino		8,000		3,500	28,000	
Comedor		9,000		3,500	31,500	
Huecos de puertas	-4	-1,000		-2,000	-8,000	
					167,000	167,000
				Total m²		167,000

4.2.- Sistemas de tabiquería

4.2.1.- De fábrica

4.2.1.1 M² Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Separación de zona productiva de la no productiva						
Pasillo		14,000		3,500	49,000	
Puerta entrada zona procesado	-1	-1,000		-2,000	-2,000	
Hall		3,000		3,500	10,500	
Almacén materias primas		14,000		4,000	56,000	
Puertas	-2	-1,500		-2,000	-6,000	
Muelle recepción		4,000		4,000	16,000	
Puerta	-1	-2,000		-2,500	-5,000	
Almacén material auxiliar		9,000		4,000	36,000	

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.- Fontanería			
5.1.1.- Acometidas			
5.1.1.1	M	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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: 5,000
5.1.2.- Tubos de alimentación			
5.1.2.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 2,000
5.1.3.- Contadores			
5.1.3.1	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	
			Total Ud: 1,000
5.1.4.- Instalación interior			
5.1.4.1	M	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 60,000
5.1.4.2	M	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 54,000
5.1.4.3	M	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 5,000
5.1.4.4	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 10,000
5.1.4.5	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	
			Total Ud: 8,000
5.2.- Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S.			
5.2.1.- Calderas a gasóleo			

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.2.1.1	Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. acumulada con depósito integrado, cámara de combustión estanca, potencia escalonable de 20 a 25 kW, dimensiones 295x535x1451 mm, vaso de expansión de 18 litros y depósito de acero inoxidable de 78 litros, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y probada.	
			Total Ud: 1,000

5.2.2.- Sistemas de conducción de agua

Nº	M	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
5.2.2.1	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
		Tubería de cobre calefacción para oficinas, baños y comedor.	1	50,000			50,000	
							<u>50,000</u>	<u>50,000</u>
								Total m: 50,000

5.2.2.2	M	Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.						
								Total m: 30,000

5.2.3.- Emisores por agua para calefacción y refrigeración

5.2.3.1	Ud	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 788,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 575 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: 8,000

5.2.4.- Dispositivos de control centralizado

5.2.4.1	Ud	Control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S. Totalmente montado, conexionado y probado.						
								Total Ud: 1,000

5.3.- Eléctricas

5.3.1.- Puesta a tierra

5.3.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 90 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² 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 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.						
								Total Ud: 1,000

5.3.2.- Cables

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.3.2.1	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m: 160,000
5.3.2.2	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m: 60,000
5.3.2.3	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m: 20,000
5.3.2.4	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	
			Total m: 40,000
5.3.3.- Cajas generales de protección			
5.3.3.1	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.	
			Total Ud: 1,000
5.3.3.2	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 24 módulos, de 300x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Totalmente montado.	
			Total Ud: 2,000
5.3.4.- Derivaciones individuales			
5.3.4.1	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.	
			Total m: 8,000
5.3.5.- Instalaciones interiores			
5.3.5.1	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 500 m ² , formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.	
			Total Ud: 3,000

5.4.- Iluminación

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.4.1.- Interior			
5.4.1.1	Ud	Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.	
			Total Ud: 8,000
5.4.1.2	Ud	Luminaria rectangular, no regulable, de 1195x295x34 mm, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 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, marco de aluminio para instalación en superficie, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3461 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.	
			Total Ud: 13,000
5.5.- Contra incendios			
5.5.1.- Alumbrado de emergencia			
5.5.1.1	Ud	Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Total Ud: 6,000
5.5.2.- Señalización			
5.5.2.1	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: 8,000
5.5.3.- Extintores			
5.5.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, 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.	
			Total Ud: 8,000
5.6.- Evacuación de aguas			
5.6.1.- Bajantes			
5.6.1.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	
			Total m: 20,000
5.6.2.- Canalones			
5.6.2.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, 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.	
			Total m: 56,000
5.7.- Ventilación			

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.7.1.- Ventilación natural			
5.7.1.1	Ud	Abertura de admisión 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.	
			Total Ud: 2,000
5.8.- Tuberías para fluidos			
5.8.1.- Tuberías de PVC			
5.8.1.1	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Instalación empotrada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	
			Total m: 20,000
5.8.1.2	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 10,000
5.8.1.3	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 10,000
5.8.1.4	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 10,000
5.8.1.5	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 8,1 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Total m: 10,000

Presupuesto parcial nº 6 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción				Medición		
6.1.- Componentes de cubiertas inclinadas y curvas								
6.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich								
6.1.1.1	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 150 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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cubierta de paneles sándwich, de 50mm de espesor, 8,5m de largo.		17,000	28,000		476,000	
							476,000	476,000
<hr/>								
						Total m²:	476,000	

Presupuesto parcial nº 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº Ud Descripción Medición

7.1.- Carpintería

7.1.1.- De aluminio

7.1.1.1 Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1400x1200 mm, acabado lacado estándar con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventanas en zona no productiva						
Oficinas	2				2,000	
Baños	2				2,000	
Comedor	1				1,000	
					5,000	5,000
Total Ud:						5,000

7.1.2.- Mosquiteras

7.1.2.1 Ud Mosquitera fija de 1400 mm de anchura y 1400 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mosquitera para baños y comedor	3				3,000	
					3,000	3,000
Total Ud:						3,000

7.2.- Puertas interiores

7.2.1.- De acero

7.2.1.1 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 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, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta sala caldera	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:						1,000

Presupuesto parcial nº 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción						Medición	
7.2.1.2	Ud	Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2300 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 72,5 mm y marco de 72,5 mm, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 51 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 2A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco. 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:	1,000
7.2.2.- De madera									
7.2.2.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre de roseta de aluminio anodizado, serie básica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Puertas oficinas, comedor, baños masculino y femenino	5				5,000		
							5,000	5,000	
Total Ud:								5,000	
7.2.2.2	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x100x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Puerta baño minusválidos	1	1,000		2,000	2,000		
							2,000	2,000	
Total Ud:								2,000	
7.3.- Puertas cortafuegos									
7.3.1.- De acero									
7.3.1.1	Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.						Total Ud:	1,000
7.4.- Puertas de uso industrial									
7.4.1.- De lona									
7.4.1.1	M²	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 m²:	4,000
7.4.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos									

Presupuesto parcial nº 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.4.2.1	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: 2,000

7.5.- Vidrios

7.5.1.- Simples

7.5.1.1	M ²	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Luna incolora, de 8 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.						
		Parte de fachada principal con perfiles de aluminio y vidrios simples		4,000		5,000	20,000	
		Puerta principal	-1	-2,000		-2,300	-4,600	
							<u>15,400</u>	<u>15,400</u>
							Total m²:	15,400

Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados

Nº Ud Descripción Medición

8.1.- Pinturas en paramentos exteriores

8.1.1.- Plásticas

8.1.1.1 M² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% 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 exterior de mortero de cemento.

Total m²: 80,000

8.2.- Pinturas en paramentos interiores

8.2.1.- Plásticas

8.2.1.1 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 o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pintura en zona no productiva						
Oficinas		28,000		3,000	84,000	
Baños		26,000		3,000	78,000	
Comedor		18,000		3,000	54,000	
Hall y pasillo		36,000		3,000	108,000	
Techos		18,000	6,000		108,000	
					<u>432,000</u>	432,000
Total m²:						432,000

8.2.1.2 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 hasta 3 m de altura.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pintura zona productiva						
		36,000		4,000	144,000	
					<u>144,000</u>	144,000
Total m²:						144,000

8.3.- Morteros industriales para revoco y enlucido

8.3.1.- Morteros de cemento

8.3.1.1 M² Capa base de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado rugoso, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.

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, pero no incluye la capa de terminación de mortero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Paredes de división zona productiva de no productiva						
		30,000		4,000	120,000	
					<u>120,000</u>	120,000
Total m²:						120,000

Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

8.4.- Pavimentos

8.4.1.- Morteros y pastas de nivelación

8.4.1.1 M² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 5 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 m²: 450,000

8.4.2.- Laminados

8.4.2.1 M² Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas. Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas		6,000	5,000		30,000	
Sala caldera		6,000	2,000		12,000	
Baños		7,000	6,000		42,000	
Comedor		6,000	3,000		18,000	
Hall		4,000	3,000		12,000	
Pasillo		17,000	1,000		17,000	
					131,000	131,000
					Total m ²:	131,000

8.5.- Falsos techos en interiores

8.5.1.- Continuos, de placas de yeso laminado

8.5.1.1 M² Falso techo continuo adosado, liso, 12,5+15, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 80x15x50 mm con una modulación de 500 mm y fijadas al forjado o elemento soporte metálico con anclajes directos cada 700 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2500 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

Total m²: 130,000

Presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1.- Aparatos sanitarios			
9.1.1.- Lavabos			
9.1.1.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 5,000
9.1.2.- Inodoros			
9.1.2.1	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 3,000
9.1.3.- Duchas			
9.1.3.1	Ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 2,000
9.1.4.- Urinarios			
9.1.4.1	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 1,000
9.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas			
9.2.1.- Asientos, barras de apoyo y pasamanos			
9.2.1.1	Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 796x180 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, con portarrollos de papel higiénico. Incluso elementos de fijación.	
			Total Ud: 1,000
9.2.2.- Lavabos			
9.2.2.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 1,000
9.2.3.- Inodoros			
9.2.3.1	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, con salida para conexión horizontal, asiento elevado y fijación vista, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 360x670x460 mm, con borde de descarga, con cisterna de inodoro, de doble descarga, con conexión de suministro inferior, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco y con asiento y tapa de inodoro, de Duroplast, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Total Ud: 1,000
9.3.- Baños			
9.3.1.- Secadores de manos			

Presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.3.1.1	Ud	Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Total Ud: 2,000
9.3.2.- Dispensadores de papel			
9.3.2.1	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: 4,000
9.3.3.- Espejos			
9.3.3.1	Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	
			Total Ud: 3,000
9.4.- Cocinas/galerías			
9.4.1.- Electrodomésticos			
9.4.1.1	Ud	Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C.	
			Total Ud: 2,000
9.4.2.- Fregaderos y lavaderos			
9.4.2.1	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 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: 2,000
9.5.- Indicadores, marcados, rotulaciones, ...			
9.5.1.- Luminosos			
9.5.1.1	Ud	Indicador luminoso para pisos y portales de 250x185x75 mm, sin rotular. Incluso elementos de fijación.	
			Total Ud: 1,000
9.6.- Vestuarios			
9.6.1.- Taquillas			
9.6.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 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.	
			Total Ud: 10,000
9.6.2.- Bancos			
9.6.2.1	Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres tablas y zapatero de dos tablas, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 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.	
			Total Ud: 2,000

Presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.6.3.- Cabinas			
9.6.3.1	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, 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.	
Total Ud:			3,000

Presupuesto parcial nº 10 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1.- Iluminación exterior			
10.1.1.- Proyectores			
10.1.1.1	Ud	Proyector, no regulable, de 230x47x222 mm, de 50 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 2700 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4839 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.	
			Total Ud: 4,000
10.2.- Cerramientos exteriores			
10.2.1.- Mallas metálicas			
10.2.1.1	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, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.	
			Total m: 50,000
10.2.2.- Puertas			
10.2.2.1	Ud	Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 600x200 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 manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
<i>11.1.- Gestión de residuos inertes</i>			
<i>11.1.1.- Transporte de residuos inertes</i>			
11.1.1.1	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.	
			Total Ud: 4,000
<i>11.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</i>			
11.1.2.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con 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 Ud: 4,000

Presupuesto parcial nº 12 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1.- Agua			
12.1.1.- Agua			
12.1.1.1	Ud	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sulfatos según UNE 83956. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	
			Total Ud: 1,000
12.2.- Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos			
12.2.1.- Cementos			
12.2.1.1	Ud	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de cemento, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: tiempo de fraguado según UNE-EN 196-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	
			Total Ud: 1,000
12.3.- Pruebas de servicio			
12.3.1.- Fachadas			
12.3.1.1	Ud	Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, realizada una vez ejecutada la hoja exterior del cerramiento y antes de colocar el aislamiento, mediante simulación de lluvia sobre una superficie de 3 m de anchura aproximadamente y altura correspondiente a la distancia entre forjados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	
			Total Ud: 1,000
12.3.2.- Instalaciones			
12.3.2.1	Ud	Prueba de servicio final a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales que conecta con la red general de saneamiento en un punto, en condiciones de simultaneidad de los aparatos sanitarios, con los tapones de desagüe retirados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 13 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1.- Equipos de protección individual			
13.1.1.- Para la cabeza			
13.1.1.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	
			Total Ud: 20,000
13.1.2.- Para las manos y los brazos			
13.1.2.1	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: 40,000
13.1.3.- Para los pies y las piernas			
13.1.3.1	Ud	Par de botas bajas 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 2 usos.	
			Total Ud: 10,000
13.1.4.- Conjunto de equipos de protección individual			
13.1.4.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud: 1,000
13.2.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
13.2.1.- Acometidas a casetas prefabricadas			
13.2.1.1	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: 1,000
13.2.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)			
13.2.2.1	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.	
			Total Ud: 3,000
13.2.2.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.	
			Total Ud: 3,000
13.2.3.- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
13.2.3.1	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: 1,000
13.3.- Señalización provisional de obras			
13.3.1.- Balizamiento			

Presupuesto parcial nº 13 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.3.1.1	M	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	
Total m			15,000
13.3.2.- Señalización vertical			
13.3.2.1	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
Total Ud			2,000
13.3.3.- Señalización de seguridad y salud			
13.3.3.1	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	
Total Ud			1,000
13.3.3.2	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. 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.	
Total Ud			3,000
13.3.4.- Señalización de zonas de trabajo			
13.3.4.1	M	Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	
Total m			20,000
13.3.5.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras			
13.3.5.1	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. 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.	
Total Ud			1,000

Fresno el Viejo. 02/05/2024
 Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
 Pablo Velázquez Delgado



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de panadería semiindustrial en Fresno el Viejo (Valladolid)

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Alumno: Pablo Velázquez Delgado

Tutor: Manuel Gómez Pallarés

JUNIO 2024

DOCUMENTO V

PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO V

1. Cuadro de precios nº 1	1
2. Cuadro de precios nº 2	27
3. Presupuestos parciales.....	53
4. Resumen. Presupuesto de ejecución por contrata.....	81
5. Resumen general. Presupuesto para el conocimiento del promotor.....	82

1. Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1 Movimiento de tierras en edificación		
	1.1.1 Desbroce y limpieza		
1.1.1.1	m² 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.	1,24	UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
	1.1.2 Excavaciones		
1.1.2.1	m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.	5,61	CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
1.1.2.2	m³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.	5,61	CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
	1.1.3 Rellenos y compactaciones		
1.1.3.1	m³ Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro.	26,64	VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	1.1.4 Cargas y transportes dentro de la obra		
1.1.4.1	m³ Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.	2,71	DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
	1.2 Red de saneamiento horizontal		
	1.2.1 Arquetas		
1.2.1.1	Ud Arqueta de paso enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	136,92	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

<p>1.2.1.2</p>	<p>Ud Arqueta sifónica enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.</p>	<p>102,39</p>	<p>CIENTO DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>1.2.1.3</p>	<p>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.</p>	<p>159,22</p>	<p>CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS</p>
<p>1.2.2 Acometidas</p>			
<p>1.2.2.1</p>	<p>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 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, 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.</p>	<p>65,73</p>	<p>SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
<p>1.2.3 Colectores</p>			
<p>1.2.3.1</p>	<p>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 160 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.</p>	<p>38,69</p>	<p>TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>

<p>1.2.3.2</p>	<p>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.</p>	<p>25,21</p>	<p>VEINTICINCO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS</p>
<p>1.2.3.3</p>	<p>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.</p>	<p>34,31</p>	<p>TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>1.3 Nivelación</p>			
<p>1.3.1 Soleras</p>			
<p>1.3.1.1</p>	<p>m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.</p>	<p>23,43</p>	<p>VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
<p>2 Cimentaciones</p>			
<p>2.1 Regularización</p>			
<p>2.1.1 Hormigón de limpieza</p>			
<p>2.1.1.1</p>	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p>	<p>9,62</p>	<p>NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
<p>2.2 Superficiales</p>			
<p>2.2.1 Zapatas</p>			

2.2.1.1	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 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.	209,74	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.3 Arriostramientos			
2.3.1 Vigas entre zapatas			
2.3.1.1	m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 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.	227,70	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
3 Estructuras			
3.1 Acero			
3.1.1 Pilares			
3.1.1.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 88 cm de longitud total.	188,72	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.1.1.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.	2,90	DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
3.1.2 Estructuras para cubiertas			
3.1.2.1	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.	3,75	TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.3 Vigas			
3.1.3.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.	2,87	DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.1.3.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.	2,87	DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<p>3.1.3.3</p>	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p>	<p>2,87</p>	<p>DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>
<p>3.1.3.4</p>	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.</p>	<p>3,06</p>	<p>TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS</p>
<p>3.2 Hormigón armado</p>			
<p>3.2.1 Muros</p>			
<p>3.2.1.1</p>	<p>m³ Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p>	<p>336,11</p>	<p>TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS</p>
<p>4 Fachadas y particiones</p>			
<p>4.1 Tabiquería de entramado autoportante</p>			
<p>4.1.1 De placas de yeso laminado</p>			
<p>4.1.1.1</p>	<p>m² Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p>	<p>31,81</p>	<p>TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>4.2 Sistemas de tabiquería</p>			
<p>4.2.1 De fábrica</p>			

<p>4.2.1.1</p>	<p>m² Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p>		
<p>4.3.1.1</p>	<p>4.3 Fachadas ligeras 4.3.1 De chapas de acero y paneles sándwich m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 40 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, conductividad térmica 0,54 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.</p>	<p>50,83</p>	<p>CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
<p>5.1.1.1</p>	<p>5 Instalaciones 5.1 Fontanería 5.1.1 Acometidas m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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.</p> <p>5.1.2 Tubos de alimentación</p>	<p>50,83</p> <p>38,29</p>	<p>CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS</p> <p>TREINTA Y OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS</p>

5.1.2.1	m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	35,71	TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
5.1.3 Contadores			
5.1.3.1	Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	59,41	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
5.1.4 Instalación interior			
5.1.4.1	m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	4,40	CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5.1.4.2	m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	5,76	CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.1.4.3	m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	8,09	OCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
5.1.4.4	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	21,77	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1.4.5	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	9,21	NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
5.2 Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S.			
5.2.1 Calderas a gasóleo			

<p>5.2.1.1</p>	<p>Ud Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. acumulada con depósito integrado, cámara de combustión estanca, potencia escalonable de 20 a 25 kW, dimensiones 295x535x1451 mm, vaso de expansión de 18 litros y depósito de acero inoxidable de 78 litros, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y probada.</p>	<p>3.227,19</p>	<p>TRES MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>5.2.2 Sistemas de conducción de agua</p>			
<p>5.2.2.1</p>	<p>m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	<p>13,37</p>	<p>TRECE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>
<p>5.2.2.2</p>	<p>m Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p>	<p>25,16</p>	<p>VEINTICINCO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS</p>
<p>5.2.3 Emisores por agua para calefacción y refrigeración</p>			
<p>5.2.3.1</p>	<p>Ud Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 788,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 575 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.</p>	<p>176,95</p>	<p>CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>5.2.4 Dispositivos de control centralizado</p>			
<p>5.2.4.1</p>	<p>Ud Control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>	<p>1.322,94</p>	<p>MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>

	<p>5.3 Eléctricas</p> <p>5.3.1 Puesta a tierra</p>		
5.3.1.1	<p>Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 90 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 de hormigón a conectar y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.</p>	638,78	SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<p>5.3.2 Cables</p>		
5.3.2.1	<p>m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p>	4,24	CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
5.3.2.2	<p>m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p>	5,68	CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.3.2.3	<p>m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p>	1,63	UN EURO CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.3.2.4	<p>m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p>	2,33	DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
	<p>5.3.3 Cajas generales de protección</p>		

<p>5.3.3.1</p>	<p>Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.</p>	<p>293,44</p>	<p>DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>5.3.3.2</p>	<p>Ud Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 24 módulos, de 300x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Totalmente montado.</p>	<p>289,88</p>	<p>DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>5.3.4 Derivaciones individuales</p>			
<p>5.3.4.1</p>	<p>m Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 3G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.</p>	<p>23,00</p>	<p>VEINTITRES EUROS</p>
<p>5.3.5 Instalaciones interiores</p>			
<p>5.3.5.1</p>	<p>Ud Cuadro general de mando y protección para local de 500 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>	<p>1.164,08</p>	<p>MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>5.4 Iluminación</p>			
<p>5.4.1 Interior</p>			

<p>5.4.1.1</p>	<p>Ud Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.</p>	<p>278,60</p>	<p>DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS</p>
<p>5.4.1.2</p>	<p>Ud Luminaria rectangular, no regulable, de 1195x295x34 mm, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 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, marco de aluminio para instalación en superficie, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3461 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.</p>	<p>121,90</p>	<p>CIENTO VEINTIUN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS</p>
<p>5.5 Contra incendios</p>			
<p>5.5.1 Alumbrado de emergencia</p>			
<p>5.5.1.1</p>	<p>Ud Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p>	<p>122,62</p>	<p>CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
<p>5.5.2 Señalización</p>			
<p>5.5.2.1</p>	<p>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.</p>	<p>12,65</p>	<p>DOCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>5.5.3 Extintores</p>			
<p>5.5.3.1</p>	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, 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.</p>	<p>50,17</p>	<p>CINCUENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS</p>
<p>5.6 Evacuación de aguas</p>			

<p>5.6.1.1</p>	<p>5.6.1 Bajantes m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p>	<p>15,81</p>	<p>QUINCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>5.6.2.1</p>	<p>5.6.2 Canalones m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, 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.</p>	<p>16,41</p>	<p>DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>5.7.1.1</p>	<p>5.7 Ventilación 5.7.1 Ventilación natural Ud Abertura de admisión 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.</p>	<p>424,18</p>	<p>CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS</p>
<p>5.8.1.1</p>	<p>5.8 Tuberías para fluidos 5.8.1 Tuberías de PVC m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Instalación empotrada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.</p>	<p>20,96</p>	<p>VEINTE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
<p>5.8.1.2</p>	<p>m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.</p>	<p>31,03</p>	<p>TREINTA Y UN EUROS CON TRES CÉNTIMOS</p>
<p>5.8.1.3</p>	<p>m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.</p>	<p>46,57</p>	<p>CUARENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>

5.8.1.4	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	59,97	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.8.1.5	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 8,1 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	188,04	CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
6 Cubiertas			
6.1 Componentes de cubiertas inclinadas y curvas			
6.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich			
6.1.1.1	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 150 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.	64,81	SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares			
7.1 Carpintería			
7.1.1 De aluminio			

<p>7.1.1.1</p>	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1400x1200 mm, acabado lacado estándar con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, 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.</p>	<p>355,62</p>	<p>TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>
<p>7.1.2.1</p>	<p>7.1.2 Mosquiteras Ud Mosquitera fija de 1400 mm de anchura y 1400 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.</p>	<p>77,67</p>	<p>SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>
<p>7.2.1.1</p>	<p>7.2 Puertas interiores 7.2.1 De acero 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 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, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p>	<p>212,21</p>	<p>DOSCIENTOS DOCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS</p>

<p>7.2.1.2</p>	<p>Ud Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2300 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 72,5 mm y marco de 72,5 mm, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 51 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 2A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco. 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.</p>	<p>1.000,75</p>	<p>MIL EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>7.2.2.1</p>	<p>7.2.2 De madera Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre de roseta de aluminio anodizado, serie básica.</p>	<p>231,88</p>	<p>DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>7.2.2.2</p>	<p>Ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x100x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.</p>	<p>315,10</p>	<p>TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS</p>
<p>7.3.1.1</p>	<p>7.3 Puertas cortafuegos 7.3.1 De acero Ud Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.</p>	<p>421,86</p>	<p>CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>

	<p>7.4 Puertas de uso industrial</p> <p>7.4.1 De lona</p> <p>7.4.1.1 m² 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.</p>	399,71	TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
	<p>7.4.2 De paneles sándwich aislantes metálicos</p> <p>7.4.2.1 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).</p>	3.768,57	TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<p>7.5 Vidrios</p> <p>7.5.1 Simples</p> <p>7.5.1.1 m² Luna incolora, de 8 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.</p>	51,23	CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
	<p>8 Revestimientos y trasdosados</p> <p>8.1 Pinturas en paramentos exteriores</p> <p>8.1.1 Plásticas</p> <p>8.1.1.1 m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% 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 exterior de mortero de cemento.</p>	10,74	DIEZ EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	<p>8.2 Pinturas en paramentos interiores</p> <p>8.2.1 Plásticas</p> <p>8.2.1.1 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 o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.</p>	6,75	SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<p>8.2.1.2</p>	<p>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 hasta 3 m de altura.</p>	<p>6,54</p>	<p>SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>8.3 Morteros industriales para revoco y enlucido</p>			
<p>8.3.1 Morteros de cemento</p>			
<p>8.3.1.1</p>	<p>m² Capa base de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado rugoso, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. 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, pero no incluye la capa de terminación de mortero.</p>	<p>17,18</p>	<p>DIECISIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS</p>
<p>8.4 Pavimentos</p>			
<p>8.4.1 Morteros y pastas de nivelación</p>			
<p>8.4.1.1</p>	<p>m² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 5 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.</p>	<p>13,29</p>	<p>TRECE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>8.4.2 Laminados</p>			
<p>8.4.2.1</p>	<p>m² Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas. Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.</p>	<p>27,08</p>	<p>VEINTISIETE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>8.5 Falsos techos en interiores</p>			
<p>8.5.1 Continuos, de placas de yeso laminado</p>			

<p>8.5.1.1</p>	<p>m² Falso techo continuo adosado, liso, 12,5+15, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 80x15x50 mm con una modulación de 500 mm y fijadas al forjado o elemento soporte metálico con anclajes directos cada 700 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2500 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p>	<p>23,80</p>	<p>VEINTITRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS</p>
<p>9 Señalización y equipamiento</p>			
<p>9.1 Aparatos sanitarios</p>			
<p>9.1.1 Lavabos</p>			
<p>9.1.1.1</p>	<p>Ud Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p>	<p>568,86</p>	<p>QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS</p>
<p>9.1.2 Inodoros</p>			
<p>9.1.2.1</p>	<p>Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</p>	<p>653,58</p>	<p>SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>9.1.3 Duchas</p>			
<p>9.1.3.1</p>	<p>Ud Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.</p>	<p>1.160,68</p>	<p>MIL CIENTO SESENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>9.1.4 Urinarios</p>			
<p>9.1.4.1</p>	<p>Ud Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p>	<p>674,34</p>	<p>SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>9.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas</p>			

<p>9.2.1.1</p>	<p>9.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos Ud Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 796x180 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, con portarrollos de papel higiénico. Incluso elementos de fijación.</p>	<p>361,24</p>	<p>TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>9.2.2.1</p>	<p>9.2.2 Lavabos Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.</p>	<p>947,44</p>	<p>NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>9.2.3.1</p>	<p>9.2.3 Inodoros Ud Taza de inodoro de tanque bajo, con salida para conexión horizontal, asiento elevado y fijación vista, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 360x670x460 mm, con borde de descarga, con cisterna de inodoro, de doble descarga, con conexión de suministro inferior, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco y con asiento y tapa de inodoro, de Duroplast, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.</p>	<p>579,17</p>	<p>QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS</p>
<p></p>	<p>9.3 Baños</p>		
<p>9.3.1.1</p>	<p>9.3.1 Secadores de manos Ud Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación.</p>	<p>230,41</p>	<p>DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>9.3.2.1</p>	<p>9.3.2 Dispensadores de papel 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.</p>	<p>40,95</p>	<p>CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
	<p>9.3.3 Espejos</p>		

9.3.3.1	Ud Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.	78,35	SETENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.4 Cocinas/galerías			
9.4.1 Electrodomésticos			
9.4.1.1	Ud Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C.	846,63	OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
9.4.2 Fregaderos y lavaderos			
9.4.2.1	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 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.	310,97	TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.5 Indicadores, marcados, rotulaciones, ...			
9.5.1 Luminosos			
9.5.1.1	Ud Indicador luminoso para pisos y portales de 250x185x75 mm, sin rotular. Incluso elementos de fijación.	43,20	CUARENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
9.6 Vestuarios			
9.6.1 Taquillas			
9.6.1.1	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 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.	164,72	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.6.2 Bancos			

<p>9.6.2.1</p>	<p>Ud Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres tablas y zapatero de dos tablas, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 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.</p>	<p>83,24</p>	<p>OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>9.6.3.1</p>	<p>9.6.3 Cabinas 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, 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.</p>	<p>884,99</p>	<p>OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>10 Urbanización interior de la parcela</p>			
<p>10.1 Iluminación exterior</p>			
<p>10.1.1 Proyectores</p>			
<p>10.1.1.1</p>	<p>Ud Proyector, no regulable, de 230x47x222 mm, de 50 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 2700 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4839 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.</p>	<p>61,45</p>	<p>SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS</p>
<p>10.2 Cerramientos exteriores</p>			
<p>10.2.1 Mallas metálicas</p>			
<p>10.2.1.1</p>	<p>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, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.</p>	<p>149,22</p>	<p>CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS</p>
<p>10.2.2 Puertas</p>			

<p>10.2.2.1</p>	<p>Ud Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 600x200 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 manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.</p>	<p>4.118,27</p>	<p>CUATRO MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS</p>
<p>11 Gestión de residuos</p>			
<p>11.1 Gestión de residuos inertes</p>			
<p>11.1.1 Transporte de residuos inertes</p>			
<p>11.1.1.1</p>	<p>Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p>	<p>112,61</p>	<p>CIENTO DOCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS</p>
<p>11.1.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</p>			
<p>11.1.2.1</p>	<p>Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con 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.</p>	<p>126,58</p>	<p>CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>12 Control de calidad y ensayos</p>			
<p>12.1 Agua</p>			
<p>12.1.1 Agua</p>			
<p>12.1.1.1</p>	<p>Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sulfatos según UNE 83956. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</p>	<p>47,54</p>	<p>CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>12.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos</p>			
<p>12.2.1 Cementos</p>			

12.2.1.1	Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de cemento, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: tiempo de fraguado según UNE-EN 196-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.	65,71	SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
	12.3 Pruebas de servicio		
	12.3.1 Fachadas		
12.3.1.1	Ud Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, realizada una vez ejecutada la hoja exterior del cerramiento y antes de colocar el aislamiento, mediante simulación de lluvia sobre una superficie de 3 m de anchura aproximadamente y altura correspondiente a la distancia entre forjados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	192,85	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	12.3.2 Instalaciones		
12.3.2.1	Ud Prueba de servicio final a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales que conecta con la red general de saneamiento en un punto, en condiciones de simultaneidad de los aparatos sanitarios, con los tapones de desagüe retirados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.	144,83	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
	13 Seguridad y salud		
	13.1 Equipos de protección individual		
	13.1.1 Para la cabeza		
13.1.1.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	0,37	TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	13.1.2 Para las manos y los brazos		
13.1.2.1	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.	5,35	CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
	13.1.3 Para los pies y las piernas		
13.1.3.1	Ud Par de botas bajas 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 2 usos.	32,82	TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<p>13.1.4.1</p>	<p>13.1.4 Conjunto de equipos de protección individual Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>	<p>1.030,00</p>	<p>MIL TREINTA EUROS</p>
	<p>13.2 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</p>		
	<p>13.2.1 Acometidas a casetas prefabricadas</p>		
<p>13.2.1.1</p>	<p>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.</p>	<p>164,22</p>	<p>CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS</p>
	<p>13.2.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)</p>		
<p>13.2.2.1</p>	<p>Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.</p>	<p>205,13</p>	<p>DOSCIENTOS CINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS</p>
<p>13.2.2.2</p>	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.</p>	<p>137,43</p>	<p>CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>
	<p>13.2.3 Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar</p>		
<p>13.2.3.1</p>	<p>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.</p>	<p>1.030,00</p>	<p>MIL TREINTA EUROS</p>
	<p>13.3 Señalización provisional de obras</p>		
	<p>13.3.1 Balizamiento</p>		

<p>13.3.1.1</p>	<p>m Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.</p>	<p>11,58</p>	<p>ONCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS</p>
<p>13.3.2.1</p>	<p>13.3.2 Señalización vertical Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	<p>16,16</p>	<p>DIECISEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS</p>
<p>13.3.3.1</p>	<p>13.3.3 Señalización de seguridad y salud Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p>	<p>10,34</p>	<p>DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS</p>
<p>13.3.3.2</p>	<p>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. 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.</p>	<p>103,00</p>	<p>CIENTO TRES EUROS</p>
<p>13.3.3.3</p>	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	<p>5,07</p>	<p>CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS</p>

<p>13.3.4.1</p>	<p>13.3.4 Señalización de zonas de trabajo m Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p>	<p>3,19</p>	<p>TRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS</p>
<p>13.3.5.1</p>	<p>13.3.5 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras 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. 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.</p> <p>Fresno el Viejo. 02/05/2024 Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>Pablo Velázquez Delgado</p>	<p>103,00</p>	<p>CIENTO TRES EUROS</p>

2. Cuadro de precios nº2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Acondicionamiento del terreno		
	1.1 Movimiento de tierras en edificación		
	1.1.1 Desbroce y limpieza		
1.1.1.1	m ² 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. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,15 1,03 0,02 0,04	1,24
	1.1.2 Excavaciones		
1.1.2.1	m ³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,82 4,52 0,11 0,16	5,61
1.1.2.2	m ³ Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,82 4,52 0,11 0,16	5,61
	1.1.3 Rellenos y compactaciones		
1.1.3.1	m ³ Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,49 1,14 23,72 0,51 0,78	26,64
	1.1.4 Cargas y transportes dentro de la obra		
1.1.4.1	m ³ Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km. <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,58 0,05 0,08	2,71
	1.2 Red de saneamiento horizontal		
	1.2.1 Arquetas		

1.2.1.1	<p>Ud Arqueta de paso enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</p> <p><i>Mano de obra</i> 31,38 <i>Materiales</i> 98,94 <i>Medios auxiliares</i> 2,61 3 % Costes indirectos 3,99</p>		136,92
1.2.1.2	<p>Ud Arqueta sifónica enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.</p> <p><i>Mano de obra</i> 32,43 <i>Materiales</i> 65,03 <i>Medios auxiliares</i> 1,95 3 % Costes indirectos 2,98</p>		102,39
1.2.1.3	<p>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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 21,06 <i>Materiales</i> 130,49 <i>Medios auxiliares</i> 3,03 3 % Costes indirectos 4,64</p>		159,22
1.2.2 Acometidas			
1.2.2.1	<p>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 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, 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 23,26 <i>Maquinaria</i> 7,29 <i>Materiales</i> 30,82 <i>Medios auxiliares</i> 2,45 3 % Costes indirectos 1,91</p>		65,73
1.2.3 Colectores			
1.2.3.1	<p>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 160 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 8,54 <i>Maquinaria</i> 1,60 <i>Materiales</i> 26,68 <i>Medios auxiliares</i> 0,74 3 % Costes indirectos 1,13</p>		38,69

<p>1.2.3.2</p>	<p>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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,43 1,41 16,16 0,48 0,73</p>	<p>25,21</p>
<p>1.2.3.3</p>	<p>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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,02 1,41 24,23 0,65 1,00</p>	<p>34,31</p>
<p>1.3 Nivelación</p>			
<p>1.3.1 Soleras</p>			
<p>1.3.1.1</p>	<p>m² Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,14 5,86 10,30 0,45 0,68</p>	<p>23,43</p>
<p>2 Cimentaciones</p>			
<p>2.1 Regularización</p>			
<p>2.1.1 Hormigón de limpieza</p>			
<p>2.1.1.1</p>	<p>m² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,48 8,68 0,18 0,28</p>	<p>9,62</p>
<p>2.2 Superficiales</p>			
<p>2.2.1 Zapatas</p>			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2.1.1	m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	12,01 187,63 3,99 6,11	209,74
	2.3 Arriostramientos		
	2.3.1 Vigas entre zapatas		
2.3.1.1	m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	16,06 200,68 4,33 6,63	227,70
	3 Estructuras		
	3.1 Acero		
	3.1.1 Pilares		
3.1.1.1	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 88 cm de longitud total. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	43,47 0,07 136,09 3,59 5,50	188,72
3.1.1.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,53 2,23 0,06 0,08	2,90
	3.1.2 Estructuras para cubiertas		
3.1.2.1	kg Acero UNE-EN 10162 S235JRC, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,18 0,32 2,07 0,07 0,11	3,75
	3.1.3 Vigas		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.1	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,51 2,23 0,05 0,08	2,87
3.1.3.2	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,51 2,23 0,05 0,08	2,87
3.1.3.3	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,51 2,23 0,05 0,08	2,87
3.1.3.4	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,51 2,40 0,06 0,09	3,06
	3.2 Hormigón armado		
	3.2.1 Muros		
3.2.1.1	m³ Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	102,91 26,65 190,36 6,40 9,79	336,11
	4 Fachadas y particiones		
	4.1 Tabiquería de entramado autoportante		
	4.1.1 De placas de yeso laminado		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1.1.1	<p>m² Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p> <p><i>Mano de obra</i> 12,55 <i>Materiales</i> 17,72 <i>Medios auxiliares</i> 0,61 3 % Costes indirectos 0,93</p>		31,81
	4.2 Sistemas de tabiquería		
	4.2.1 De fábrica		
4.2.1.1	<p>m² Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.</p> <p><i>Mano de obra</i> 35,31 <i>Maquinaria</i> 1,77 <i>Materiales</i> 11,30 <i>Medios auxiliares</i> 0,97 3 % Costes indirectos 1,48</p>		50,83
	4.3 Fachadas ligeras		
	4.3.1 De chapas de acero y paneles sándwich		
4.3.1.1	<p>m² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 40 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, conductividad térmica 0,54 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p><i>Mano de obra</i> 8,84 <i>Materiales</i> 39,54 <i>Medios auxiliares</i> 0,97 3 % Costes indirectos 1,48</p>		50,83
	5 Instalaciones		
	5.1 Fontanería		
	5.1.1 Acometidas		

5.1.1.1	<p>m Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>27,71 1,49 6,54 1,43 1,12</p>	38,29
5.1.2 Tubos de alimentación			
5.1.2.1	<p>m Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,19 30,80 0,68 1,04</p>	35,71
5.1.3 Contadores			
5.1.3.1	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>9,22 47,33 1,13 1,73</p>	59,41
5.1.4 Instalación interior			
5.1.4.1	<p>m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,23 2,96 0,08 0,13</p>	4,40
5.1.4.2	<p>m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,62 3,86 0,11 0,17</p>	5,76
5.1.4.3	<p>m Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,01 5,69 0,15 0,24</p>	8,09

<p>5.2.3.1</p>	<p>Ud Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 788,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 575 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>22,46 145,97 3,37 5,15</p>	<p>176,95</p>
<p>5.2.4 Dispositivos de control centralizado</p>			
<p>5.2.4.1</p>	<p>Ud Control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>439,23 820,00 25,18 38,53</p>	<p>1.322,94</p>
<p>5.3 Eléctricas</p>			
<p>5.3.1 Puesta a tierra</p>			
<p>5.3.1.1</p>	<p>Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 90 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 de hormigón a conectar y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>128,95 479,06 12,16 18,61</p>	<p>638,78</p>
<p>5.3.2 Cables</p>			
<p>5.3.2.1</p>	<p>m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,59 3,45 0,08 0,12</p>	<p>4,24</p>
<p>5.3.2.2</p>	<p>m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>0,59 4,81 0,11 0,17</p>	<p>5,68</p>

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3.2.3	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,39 1,16 0,03 0,05	1,63
5.3.2.4	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,59 1,63 0,04 0,07	2,33
5.3.3 Cajas generales de protección			
5.3.3.1	Ud Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	31,84 247,46 5,59 8,55	293,44
5.3.3.2	Ud Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 24 módulos, de 300x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Totalmente montado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,60 271,32 5,52 8,44	289,88
5.3.4 Derivaciones individuales			
5.3.4.1	m Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,64 19,25 0,44 0,67	23,00
5.3.5 Instalaciones interiores			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3.5.1	<p>Ud Cuadro general de mando y protección para local de 500 m², formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>155,49 952,52 22,16 33,91</p>	1.164,08
	5.4 Iluminación		
	5.4.1 Interior		
5.4.1.1	<p>Ud Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>13,87 251,32 5,30 8,11</p>	278,60
5.4.1.2	<p>Ud Luminaria rectangular, no regulable, de 1195x295x34 mm, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 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 termoestablado, de color blanco, marco de aluminio para instalación en superficie, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3461 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,95 110,08 2,32 3,55</p>	121,90
	5.5 Contra incendios		
	5.5.1 Alumbrado de emergencia		
5.5.1.1	<p>Ud Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,99 110,73 2,33 3,57</p>	122,62
	5.5.2 Señalización		

<p>5.5.2.1</p>	<p>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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,77 6,27 0,24 0,37</p>	<p>12,65</p>
<p>5.5.3 Extintores</p>			
<p>5.5.3.1</p>	<p>Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>8,67 39,08 0,96 1,46</p>	<p>50,17</p>
<p>5.6 Evacuación de aguas</p>			
<p>5.6.1 Bajantes</p>			
<p>5.6.1.1</p>	<p>m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,02 11,03 0,30 0,46</p>	<p>15,81</p>
<p>5.6.2 Canales</p>			
<p>5.6.2.1</p>	<p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,89 7,73 0,31 0,48</p>	<p>16,41</p>
<p>5.7 Ventilación</p>			
<p>5.7.1 Ventilación natural</p>			
<p>5.7.1.1</p>	<p>Ud Abertura de admisión 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>19,50 384,25 8,08 12,35</p>	<p>424,18</p>
<p>5.8 Tuberías para fluidos</p>			
<p>5.8.1 Tuberías de PVC</p>			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.8.1.1	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Instalación empotrada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,40 17,55 0,40 0,61	20,96
5.8.1.2	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,80 26,74 0,59 0,90	31,03
5.8.1.3	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,19 41,13 0,89 1,36	46,57
5.8.1.4	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,59 53,49 1,14 1,75	59,97
5.8.1.5	m Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 8,1 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,81 174,17 3,58 5,48	188,04
6 Cubiertas			
6.1 Componentes de cubiertas inclinadas y curvas			
6.1.1 De chapas de acero y paneles sándwich			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.1.1	<p>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 150 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,36 <i>Materiales</i> 58,33 <i>Medios auxiliares</i> 1,23 <i>3 % Costes indirectos</i> 1,89</p>		64,81
7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares			
7.1 Carpintería			
7.1.1 De aluminio			
7.1.1.1	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1400x1200 mm, acabado lacado estándar con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U_{h,m} = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 50,98 <i>Materiales</i> 287,51 <i>Medios auxiliares</i> 6,77 <i>3 % Costes indirectos</i> 10,36</p>		355,62
7.1.2 Mosquiteras			
7.1.2.1	<p>Ud Mosquitera fija de 1400 mm de anchura y 1400 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 13,62 <i>Materiales</i> 60,31 <i>Medios auxiliares</i> 1,48 <i>3 % Costes indirectos</i> 2,26</p>		77,67
7.2 Puertas interiores			
7.2.1 De acero			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.2.1.1	<p>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 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, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>12,62 189,37 4,04 6,18</p>	212,21
7.2.1.2	<p>Ud Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2300 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 72,5 mm y marco de 72,5 mm, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 2,8 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 51 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 2A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco. 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>61,92 890,63 19,05 29,15</p>	1.000,75
7.2.2 De madera			
7.2.2.1	<p>Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre de roseta de aluminio anodizado, serie básica.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>37,81 182,91 4,41 6,75</p>	231,88
7.2.2.2	<p>Ud Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x100x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>50,43 249,49 6,00 9,18</p>	315,10
7.3 Puertas cortafuegos			
7.3.1 De acero			

7.3.1.1	<p>Ud Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>18,72 382,82 8,03 12,29</p>	421,86
7.4 Puertas de uso industrial			
7.4.1 De lona			
7.4.1.1	<p>m² 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>31,11 349,35 7,61 11,64</p>	399,71
7.4.2 De paneles sándwich aislantes metálicos			
7.4.2.1	<p>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).</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>599,31 2.987,76 71,74 109,76</p>	3.768,57
7.5 Vidrios			
7.5.1 Simples			
7.5.1.1	<p>m² Luna incolora, de 8 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>11,48 37,28 0,98 1,49</p>	51,23
8 Revestimientos y trasdosados			
8.1 Pinturas en paramentos exteriores			
8.1.1 Plásticas			
8.1.1.1	<p>m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% 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 exterior de mortero de cemento.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,58 3,65 0,20 0,31</p>	10,74

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	8.2 Pinturas en paramentos interiores		
	8.2.1 Plásticas		
8.2.1.1	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 o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.		
	<i>Mano de obra</i>	4,08	
	<i>Materiales</i>	2,34	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,13	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,20	
			6,75
8.2.1.2	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 hasta 3 m de altura.		
	<i>Mano de obra</i>	3,89	
	<i>Materiales</i>	2,34	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,12	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,19	
			6,54
	8.3 Morteros industriales para revoco y enlucido		
	8.3.1 Morteros de cemento		
8.3.1.1	m² Capa base de mortero de cemento, tipo GP CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color gris, de 10 mm de espesor, maestreado, con acabado rugoso, aplicado manualmente, sobre paramento interior de fábrica cerámica, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas. 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, pero no incluye la capa de terminación de mortero.		
	<i>Mano de obra</i>	13,18	
	<i>Materiales</i>	3,17	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,33	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,50	
			17,18
	8.4 Pavimentos		
	8.4.1 Morteros y pastas de nivelación		
8.4.1.1	m² Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 5 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.		
	<i>Mano de obra</i>	3,78	
	<i>Materiales</i>	8,87	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,39	
			13,29
	8.4.2 Laminados		

<p>8.4.2.1</p>	<p>m² Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas. Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,82 21,95 0,52 0,79</p>	<p>27,08</p>
<p>8.5 Falsos techos en interiores</p>			
<p>8.5.1 Continuos, de placas de yeso laminado</p>			
<p>8.5.1.1</p>	<p>m² Falso techo continuo adosado, liso, 12,5+15, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 80x15x50 mm con una modulación de 500 mm y fijadas al forjado o elemento soporte metálico con anclajes directos cada 700 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2500 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>8,68 13,98 0,45 0,69</p>	<p>23,80</p>
<p>9 Señalización y equipamiento</p>			
<p>9.1 Aparatos sanitarios</p>			
<p>9.1.1 Lavabos</p>			
<p>9.1.1.1</p>	<p>Ud Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>26,96 514,50 10,83 16,57</p>	<p>568,86</p>
<p>9.1.2 Inodoros</p>			
<p>9.1.2.1</p>	<p>Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>24,88 597,22 12,44 19,04</p>	<p>653,58</p>
<p>9.1.3 Duchas</p>			
<p>9.1.3.1</p>	<p>Ud Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>22,80 1.081,97 22,10 33,81</p>	<p>1.160,68</p>

<p>9.1.4.1</p>	<p>9.1.4 Urinarios Ud Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación y silicona para sellado de juntas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>26,96 614,90 12,84 19,64</p>	<p>674,34</p>
	<p>9.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas</p>		
	<p>9.2.1 Asientos, barras de apoyo y pasamanos</p>		
<p>9.2.1.1</p>	<p>Ud Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 796x180 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, con portarrollos de papel higiénico. Incluso elementos de fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>16,54 327,30 6,88 10,52</p>	<p>361,24</p>
	<p>9.2.2 Lavabos</p>		
<p>9.2.2.1</p>	<p>Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>22,80 879,00 18,04 27,60</p>	<p>947,44</p>
	<p>9.2.3 Inodoros</p>		
<p>9.2.3.1</p>	<p>Ud Taza de inodoro de tanque bajo, con salida para conexión horizontal, asiento elevado y fijación vista, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 360x670x460 mm, con borde de descarga, con cisterna de inodoro, de doble descarga, con conexión de suministro inferior, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco y con asiento y tapa de inodoro, de Duroplast, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>31,10 520,17 11,03 16,87</p>	<p>579,17</p>
	<p>9.3 Baños</p>		
	<p>9.3.1 Secadores de manos</p>		
<p>9.3.1.1</p>	<p>Ud Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>5,17 214,14 4,39 6,71</p>	<p>230,41</p>
	<p>9.3.2 Dispensadores de papel</p>		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.3.2.1	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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	3,10 35,88 0,78 1,19	40,95
9.3.3	9.3.3 Espejos		
9.3.3.1	Ud Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	2,06 72,52 1,49 2,28	78,35
9.4	9.4 Cocinas/galerías		
9.4.1	9.4.1 Electrodomésticos		
9.4.1.1	Ud Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	6,46 799,39 16,12 24,66	846,63
9.4.2	9.4.2 Fregaderos y lavaderos		
9.4.2.1	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	25,68 270,31 5,92 9,06	310,97
9.5	9.5 Indicadores, marcados, rotulaciones, ...		
9.5.1	9.5.1 Luminosos		
9.5.1.1	Ud Indicador luminoso para pisos y portales de 250x185x75 mm, sin rotular. Incluso elementos de fijación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	4,10 37,02 0,82 1,26	43,20
9.6	9.6 Vestuarios		
9.6.1	9.6.1 Taquillas		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.6.1.1	Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	8,48 148,30 3,14 4,80	164,72
9.6.2	9.6.2 Bancos Ud Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres tablas y zapatero de dos tablas, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	5,09 74,15 1,58 2,42	83,24
9.6.3.1	9.6.3 Cabinas 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, 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. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	21,19 821,17 16,85 25,78	884,99
	10 Urbanización interior de la parcela 10.1 Iluminación exterior 10.1.1 Proyectores 10.1.1.1 Ud Proyector, no regulable, de 230x47x222 mm, de 50 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 2700 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4839 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	12,30 46,19 1,17 1,79	61,45
	10.2 Cerramientos exteriores 10.2.1 Mallas metálicas		

10.2.1.1	<p>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, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,79 136,86 4,22 4,35</p>	149,22
10.2.2	<p>10.2.2 Puertas</p>		
10.2.2.1	<p>Ud Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 600x200 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 manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>386,96 3.532,96 78,40 119,95</p>	4.118,27
	<p>11 Gestión de residuos</p>		
	<p>11.1 Gestión de residuos inertes</p>		
	<p>11.1.1 Transporte de residuos inertes</p>		
11.1.1.1	<p>Ud Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.</p> <p><i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>107,19 2,14 3,28</p>	112,61
	<p>11.1.2 Entrega de residuos inertes a gestor autorizado</p>		
11.1.2.1	<p>Ud Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m³ con 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.</p> <p><i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>120,48 2,41 3,69</p>	126,58
	<p>12 Control de calidad y ensayos</p>		
	<p>12.1 Agua</p>		
	<p>12.1.1 Agua</p>		
12.1.1.1	<p>Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sulfatos según UNE 83956. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.</p> <p><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>45,25 0,91 1,38</p>	47,54

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	12.2 Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos		
	12.2.1 Cementos		
12.2.1.1	Ud Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de cemento, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: tiempo de fraguado según UNE-EN 196-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.		
	<i>Materiales</i>	62,55	
	<i>Medios auxiliares</i>	1,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,91	
			65,71
	12.3 Pruebas de servicio		
	12.3.1 Fachadas		
12.3.1.1	Ud Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, realizada una vez ejecutada la hoja exterior del cerramiento y antes de colocar el aislamiento, mediante simulación de lluvia sobre una superficie de 3 m de anchura aproximadamente y altura correspondiente a la distancia entre forjados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.		
	<i>Materiales</i>	183,56	
	<i>Medios auxiliares</i>	3,67	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	5,62	
			192,85
	12.3.2 Instalaciones		
12.3.2.1	Ud Prueba de servicio final a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales que conecta con la red general de saneamiento en un punto, en condiciones de simultaneidad de los aparatos sanitarios, con los tapones de desagüe retirados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.		
	<i>Materiales</i>	137,85	
	<i>Medios auxiliares</i>	2,76	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4,22	
			144,83
	13 Seguridad y salud		
	13.1 Equipos de protección individual		
	13.1.1 Para la cabeza		
13.1.1.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.		
	<i>Materiales</i>	0,35	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,01	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,37
	13.1.2 Para las manos y los brazos		
13.1.2.1	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.		
	<i>Materiales</i>	5,09	
	<i>Medios auxiliares</i>	0,10	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,16	
			5,35
	13.1.3 Para los pies y las piernas		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.1.3.1	Ud Par de botas bajas 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 2 usos. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	31,24 0,62 0,96	32,82
13.1.4.1	13.1.4 Conjunto de equipos de protección individual Ud Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1.000,00 30,00	1.030,00
13.2.1.1	13.2 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar 13.2.1 Acometidas a casetas prefabricadas 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. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	156,31 3,13 4,78	164,22
13.2.2.1	13.2.2 Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales) Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	195,25 3,91 5,97	205,13
13.2.2.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo. <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	130,81 2,62 4,00	137,43
13.2.3.1	13.2.3 Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar 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. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1.000,00 30,00	1.030,00
	13.3 Señalización provisional de obras 13.3.1 Balizamiento		

<p>13.3.1.1</p>	<p>m Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,28 4,74 0,22 0,34</p>	<p>11,58</p>
<p>13.3.2 Señalización vertical</p>			
<p>13.3.2.1</p>	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,11 12,27 0,31 0,47</p>	<p>16,16</p>
<p>13.3.3 Señalización de seguridad y salud</p>			
<p>13.3.3.1</p>	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,14 5,70 0,20 0,30</p>	<p>10,34</p>
<p>13.3.3.2</p>	<p>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. 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.</p> <p><i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>100,00 3,00</p>	<p>103,00</p>
<p>13.3.3.3</p>	<p>Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,11 1,71 0,10 0,15</p>	<p>5,07</p>
<p>13.3.4 Señalización de zonas de trabajo</p>			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.3.4.1	<p>m Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p> <p><i>Mano de obra</i> 2,47 <i>Materiales</i> 0,57 <i>Medios auxiliares</i> 0,06 <i>3 % Costes indirectos</i> 0,09</p>		3,19
13.3.5.1	<p>13.3.5 Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</p> <p>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. 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.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 100,00 <i>3 % Costes indirectos</i> 3,00</p> <p>Fresno el Viejo. 02/05/2024 Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>Pablo Velázquez Delgado</p>		103,00

3. Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº1 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1.- Movimiento de tierras en edificación								
1.1.1.- Desbroce y limpieza								
1.1.1.1	M²	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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Desbroce y limpieza del terreno, con una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los restos formados.	1	38,000	32,000		1.216,000	
							1.216,000	1.216,000
		Total m²:				1.216,000	1,24	1.507,84
1.1.2.- Excavaciones								
1.1.2.1	M³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas principales	8	2,400	2,400	0,700	32,256	
		Zapatas hastiales	4	1,000	1,000	0,700	2,800	
							35,056	35,056
		Total m³:					35,056	5,61
1.1.2.2	M³	Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla blanda, con medios mecánicos, y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanjas pluviales	1	44,000	0,400	0,250	4,400	
		Zanjas residuales	1	50,000	0,200	0,200	2,000	
		Acometida colector principal	1	20,000	0,300	0,300	1,800	
		Zanjas para vigas de atado		65,000	0,400	0,500	13,000	
							21,200	21,200
		Total m³:					21,200	5,61
1.1.3.- Rellenos y compactaciones								
1.1.3.1	M³	Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con árido reciclado de hormigón de 40 a 80 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Base para solera en toda la parcela, con áridos reciclados.	1	40,000	45,000	0,100	180,000	
					180,000	180,000
Total m³				180,000	26,64	4.795,20

1.1.4.- Cargas y transportes dentro de la obra

1.1.4.1 M³ Transporte de tierras con dumper de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra, a una distancia menor de 0,5 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Movimiento de tierras de zapatas	35,056				35,056	
Movimiento de tierra de zanjas cimentación y tuberías	21,2				21,200	
					56,256	56,256
Total m³				56,256	2,71	152,45

1.2.- Red de saneamiento horizontal

1.2.1.- Arquetas

1.2.1.1 Ud Arqueta de paso enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta mixta de aguas pluviales y residuales	1				1,000	
Arqueta de paso aguas industriales	2				2,000	
Arqueta de paso aguas pluviales	3				3,000	
Arqueta de paso aguas residuales	1				1,000	
					7,000	7,000
Total Ud				7,000	136,92	958,44

1.2.1.2 Ud Arqueta sifónica enterrada, de hormigón en masa "in situ" HM-30/B/20/X0+XA2, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124. Incluso molde reutilizable de chapa metálica amortizable en 20 usos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta sifónica principal de homogenización	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud				1,000	102,39	102,39

1.2.1.3 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				4,000	159,22	636,88
-----------------------	--	--	--	--------------	---------------	---------------

1.2.2.- Acometidas

1.2.2.1	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 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, 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:	5,000	65,73	328,65
---------	---	---	----------------	-------	-------	--------

1.2.3.- Colectores

1.2.3.1	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/m ² , de 160 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:	18,000	38,69	696,42
---------	---	---	----------------	--------	-------	--------

1.2.3.2	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/m ² , 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.	Total m:	20,000	25,21	504,20
---------	---	---	----------------	--------	-------	--------

1.2.3.3	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/m ² , 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:	26,000	34,31	892,06
---------	---	--	----------------	--------	-------	--------

1.3.- Nivelación

1.3.1.- Soleras

1.3.1.1	M ²	Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/12/X0 fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Solera de hormigón para toda la parcela.			38,000	32,000			1.216,000	
							1.216,000	1.216,000
Total m ²:			1.216,000			23,43	28.490,88	

Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno : 39.381,00

Presupuesto parcial nº2 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

2.1.- Regularización

2.1.1.- Hormigón de limpieza

2.1.1.1 M² Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/12, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatas centrales	8	2,400	2,400	0,700	32,256	
Zapata hastial	4	1,000	1,000	0,700	2,800	
					35,056	35,056
Total m²:				35,056	9,62	337,24

2.2.- Superficiales

2.2.1.- Zapatas

2.2.1.1 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC1 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata principal	8	2,400	2,400	0,700	32,256	
Zapata hastial	4	1,000	1,000	0,700	2,800	
					35,056	35,056
Total m³:				35,056	209,74	7.352,65

2.3.- Arriostramientos

2.3.1.- Vigas entre zapatas

2.3.1.1 M³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vigas de atado, perímetro entre zapatas		65,000	0,400	0,500	13,000	
					13,000	13,000
Total m³:				13,000	227,70	2.960,10
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones :						10.649,99

Presupuesto parcial nº3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

3.1.- Acero

3.1.1.- Pilares

3.1.1.1	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 20 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 88 cm de longitud total.		
		Total Ud	12,000	188,72
				2.264,64

3.1.1.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m.		
		Total kg	7.022,610	2,90
				20.365,57

3.1.3.- Vigas

3.1.3.1	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
		Total kg	2.443,030	2,87
				7.011,50

3.1.3.2	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
		Total kg	5.718,240	2,87
				16.411,35

3.1.3.3	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
		Total kg	1.325,390	2,87
				3.803,87

3.1.3.4	Kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.		
		Total kg	61,520	3,06
				188,25

3.2.- Hormigón armado

3.2.1.- Muros

3.2.1.1	M³	Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
---------	----	--	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro perimetral, 1m de altura, apoyado en las vigas de atado y arriostrado a los pilares.						
Lateral izquierdo		28,000	0,300	1,000	8,400	
Hueco puerta seguridad	-1	-0,800		-1,000	-0,800	
Lateral derecho		28,000	0,300	1,000	8,400	
Huecos puertas muelles	-2	-3,000		-1,000	-6,000	
Parte trasera		16,000	0,300	1,000	4,800	
Parte delantera		16,000	0,300	1,000	4,800	
Hueco puerta de entrada	-1	-4,000		-1,000	-4,000	

		15,600	15,600
Total m³:	15,600	336,11	5.243,32
Total presupuesto parcial nº 3 Estructuras :			55.288,50

Presupuesto parcial nº4 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

4.1.- Tabiquería de entramado autoportante

4.1.1.- De placas de yeso laminado

4.1.1.1 M² Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) (2 normal), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo normal en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa). Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tabiques para separación de oficinas, comedor, baños. Creación de espacios interiores.						
Oficinas		11,000		3,500	38,500	
Sala de caldera		8,000		3,500	28,000	
Baño masculino		5,000		3,500	17,500	
Baño minusválidos		9,000		3,500	31,500	
Baño femenino		8,000		3,500	28,000	
Comedor		9,000		3,500	31,500	
Huecos de puertas	-4	-1,000		-2,000	-8,000	
					167,000	167,000
			Total m²:	167,000	31,81	5.312,27

4.2.- Sistemas de tabiquería

4.2.1.- De fábrica

4.2.1.1 M² Formación de partición interior para tabiquería, realizada mediante el sistema "DBBLOK", formada por una hoja de fábrica de 6,5 cm de espesor de ladrillo de hormigón hueco acústico, Geroblok Tabique "DBBLOK", para revestir, de 49x6,5x19 cm, recibida con mortero de cemento, industrial, M-7,5, revestida por ambas caras con 15 mm de yeso de construcción B1, aplicado mediante proyección mecánica, y acabado final con una capa de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, guarniciones de huecos, remates con rodapié, ejecución de encuentros y puntos singulares y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Separación de zona productiva de la no productiva						
Pasillo		14,000		3,500	49,000	
Puerta entrada zona procesado	-1	-1,000		-2,000	-2,000	
Hall		3,000		3,500	10,500	
Almacén materias primas		14,000		4,000	56,000	
Puertas	-2	-1,500		-2,000	-6,000	
Muelle recepción		4,000		4,000	16,000	
Puerta	-1	-2,000		-2,500	-5,000	

Almacén material auxiliar		9,000	4,000	36,000	
Puerta	-1	-1,500	-2,000	-3,000	
				151,500	151,500
Total m²		151,500	50,83	7.700,75	

4.3.- Fachadas ligeras

4.3.1.- De chapas de acero y paneles sándwich

4.3.1.1 M² Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 40 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, y cara interior de chapa lisa acabado con pintura de poliéster, de 0,6 mm de espesor, conductividad térmica 0,54 W/(mK), Euroclase B-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento con panel sandwich a partir de 1 metro del nivel del suelo.						
Lateral izquierdo		28,000		5,000	140,000	
Ventanas	-4	-1,400		-1,200	-6,720	
Puerta emergencia	-1	-0,800		-2,000	-1,600	
Lateral derecho		28,000		5,000	140,000	
Puertas muelles	-2	-3,000		-3,000	-18,000	
Parte trasera		16,000		6,000	96,000	
Parte delantera		16,000		6,000	96,000	
Puerta principal y acristalamiento	-1	-4,000		-5,000	-20,000	
Ventana oficinas	-1	-1,400		-1,200	-1,680	
					424,000	424,000
Total m²		424,000	50,83	21.551,92		
Total presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones :					34.564,94	

Presupuesto parcial nº5 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

5.1.- Fontanería

5.1.1.- Acometidas

5.1.1.1	M	Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de tubo de polietileno PE 100, de 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 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	5,000	38,29	191,45
---------	---	--	---------------	-------	-------	--------

5.1.2.- Tubos de alimentación

5.1.2.1	M	Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	2,000	35,71	71,42
---------	---	--	---------------	-------	-------	-------

5.1.3.- Contadores

5.1.3.1	Ud	Contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.	Total Ud	1,000	59,41	59,41
---------	----	--	----------------	-------	-------	-------

5.1.4.- Instalación interior

5.1.4.1	M	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	60,000	4,40	264,00
---------	---	--	---------------	--------	------	--------

5.1.4.2	M	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	54,000	5,76	311,04
---------	---	--	---------------	--------	------	--------

5.1.4.3	M	Tubería para instalación interior, empotrada en la pared, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	5,000	8,09	40,45
---------	---	--	---------------	-------	------	-------

5.1.4.4	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	10,000	21,77	217,70
---------	---	--	---------------	--------	-------	--------

5.1.4.5	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".	Total Ud	8,000	9,21	73,68
---------	----	---	----------------	-------	------	-------

5.2.- Calefacción, refrigeración, climatización y A.C.S.

5.2.1.- Calderas a gasóleo

5.2.1.1	Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. acumulada con depósito integrado, cámara de combustión estanca, potencia escalonable de 20 a 25 kW, dimensiones 295x535x1451 mm, vaso de expansión de 18 litros y depósito de acero inoxidable de 78 litros, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexiónada y probada.	Total Ud	1,000	3.227,19	3.227,19
---------	----	--	----------------	-------	----------	----------

5.2.2.- Sistemas de conducción de agua

5.2.2.1	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 10/12 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de cobre calefacción para oficinas, baños y comedor.	1	50,000			50,000	
							50,000	50,000
		Total m				50,000	13,37	668,50

5.2.2.2	M	Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, empotrado en la pared, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Total m	30,000	25,16	754,80
---------	---	--	---------------	--------	-------	--------

5.2.3.- Emisores por agua para calefacción y refrigeración

5.2.3.1	Ud	Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 788,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 8 elementos, de 575 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, conexiónado y probado.	Total Ud	8,000	176,95	1.415,60
---------	----	--	----------------	-------	--------	----------

5.2.4.- Dispositivos de control centralizado

5.2.4.1	Ud	Control centralizado de la instalación de calefacción y A.C.S., para caldera, circuito de radiadores y la producción de A.C.S., compuesto por central de regulación electrónica para calefacción y A.C.S. Totalmente montado, conexiónado y probado.	Total Ud	1,000	1.322,94	1.322,94
---------	----	--	----------------	-------	----------	----------

5.3.- Eléctricas

5.3.1.- Puesta a tierra

5.3.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 90 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm ² 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 mm ² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 1 pica para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada.	Total Ud	1,000	638,78	638,78
---------	----	--	----------------	-------	--------	--------

5.3.2.- Cables

5.3.2.1	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	160,000	4,24	678,40
5.3.2.2	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	60,000	5,68	340,80
5.3.2.3	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm ² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	20,000	1,63	32,60
5.3.2.4	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G1,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.	Total m:	40,000	2,33	93,20

5.3.3.- Cajas generales de protección

5.3.3.1	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 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.	Total Ud:	1,000	293,44	293,44
5.3.3.2	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta transparente, grado de protección IP40, aislamiento clase II, para 24 módulos, de 300x580x95 mm, con carril DIN, cierre con llave, acabado con pintura epoxi y techo y suelo desmontables. Totalmente montado.	Total Ud:	2,000	289,88	579,76

5.3.4.- Derivaciones individuales

5.3.4.1	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 3G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, enchufable, de color negro, con IP547, de 40 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.	Total m:	8,000	23,00	184,00
---------	---	---	----------------	-------	-------	--------

5.3.5.- Instalaciones interiores

5.3.5.1	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 500 m ² , formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omnipolar, 5 interruptores diferenciales de 40 A, 6 interruptores automáticos magnetotérmicos de 10 A, 4 interruptores automáticos magnetotérmicos de 16 A, 1 interruptor automático magnetotérmico de 25 A, para protección de los siguientes circuitos interiores (no incluidos en este precio): 3 circuitos para alumbrado, 3 circuitos para tomas de corriente, 1 circuito para aire acondicionado, 3 circuitos para alumbrado de emergencia, 1 circuito para cierre automatizado. Totalmente montado, conexionado y probado.	Total Ud:	1,000	1.164,08	1.164,08
---------	----	--	-----------------	-------	----------	----------

5.4.- Iluminación

5.4.1.- Interior

5.4.1.1	Ud	Campana LED para industria, no regulable, de 328 mm de diámetro y 175 mm de altura, de 150 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED SMD, temperatura de color 4000 K, cuerpo de aluminio extruido de color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de policarbonato, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 19120 lúmenes, grado de protección IP65, con cadena de acero de 1,5 m de longitud. Instalación suspendida.	Total Ud	8,000	278,60	2.228,80
---------	----	---	----------------	-------	--------	----------

5.4.1.2	Ud	Luminaria rectangular, no regulable, de 1195x295x34 mm, de 40 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 4000 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 termoalmatado, de color blanco, marco de aluminio para instalación en superficie, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 3461 lúmenes, grado de protección IP44. Instalación en superficie.	Total Ud	13,000	121,90	1.584,70
---------	----	--	----------------	--------	--------	----------

5.5.- Contra incendios

5.5.1.- Alumbrado de emergencia

5.5.1.1	Ud	Luminaria de emergencia permanente o no permanente, con autotest y posibilidad de control centralizado, de 4 W, con lámpara LED no reemplazable, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 210x110x41 mm, aislamiento clase II, grados de protección IP42 e IK07, con baterías de Ni-Cd, autonomía de 1 h, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz y piloto luminoso indicador de carga color verde, en zonas comunes. Instalación en superficie. Incluso accesorios y elementos de fijación.	Total Ud	6,000	122,62	735,72
---------	----	--	----------------	-------	--------	--------

5.5.2.- Señalización

5.5.2.1	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	8,000	12,65	101,20
---------	----	---	----------------	-------	-------	--------

5.5.3.- Extintores

5.5.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente, con presión incorporada con nitrógeno, con 6 kg de agente extintor, de eficacia 27A-183B, 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.	Total Ud	8,000	50,17	401,36
---------	----	--	----------------	-------	-------	--------

5.6.- Evacuación de aguas

5.6.1.- Bajantes

5.6.1.1	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color blanco, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales.	Total m	20,000	15,81	316,20
---------	---	---	---------------	--------	-------	--------

5.6.2.- Canalones

5.6.2.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color blanco, 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.	Total m	56,000	16,41	918,96
---------	---	---	---------------	--------	-------	--------

5.7.- Ventilación

5.7.1.- Ventilación natural

5.7.1.1	Ud	Abertura de admisión 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.	Total Ud	2,000	424,18	848,36
---------	----	--	----------------	-------	--------	--------

5.8.- Tuberías para fluidos

5.8.1.- Tuberías de PVC

5.8.1.1	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 2,4 mm de espesor. Instalación empotrada. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.	Total m	20,000	20,96	419,20
5.8.1.2	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m	10,000	31,03	310,30
5.8.1.3	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 50 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 3,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m	10,000	46,57	465,70
5.8.1.4	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 63 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 4,7 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m	10,000	59,97	599,70
5.8.1.5	M	Tubería formada por tubo de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), de 110 mm de diámetro exterior, PN=16 bar y 8,1 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.	Total m	10,000	188,04	1.880,40
Total presupuesto parcial nº 5 Instalaciones :						23.433,84

Presupuesto parcial nº6 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

6.1.- Componentes de cubiertas inclinadas y curvas

6.1.1.- De chapas de acero y paneles sándwich

6.1.1.1 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 150 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta de paneles sándwich, de 50mm de espesor, 8,5m de largo.		17,000	28,000		476,000	
					476,000	476,000
			Total m²:	476,000	64,81	30.849,56
			Total presupuesto parcial nº 6 Cubiertas :			30.849,56

Presupuesto parcial nº7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

7.1.- Carpintería

7.1.1.- De aluminio

7.1.1.1 Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1400x1200 mm, acabado lacado estándar con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventanas en zona no productiva						
Oficinas	2				2,000	
Baños	2				2,000	
Comedor	1				1,000	
					5,000	5,000
Total Ud:				5,000	355,62	1.778,10

7.1.2.- Mosquiteras

7.1.2.1 Ud Mosquitera fija de 1400 mm de anchura y 1400 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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mosquitera para baños y comedor	3				3,000	
					3,000	3,000
Total Ud:				3,000	77,67	233,01

7.2.- Puertas interiores

7.2.1.- De acero

7.2.1.1 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 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, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta sala caldera	1				1,000	
					1,000	1,000
Total Ud:				1,000	212,21	212,21

7.2.1.2	Ud	Puerta de aluminio, serie Strugal S72RPC "STRUGAL", con rotura de puente térmico, mediante varillas de poliamida, dos hojas practicables con apertura hacia el exterior, dimensiones 2000x2300 mm, acabado lacado estándar, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 72,5 mm y marco de 72,5 mm, junquillos, galce, junta interior de estanqueidad, junta central de estanqueidad, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 2,8 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 51 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 2A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco. 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	1,000	1.000,75	1.000,75	

7.2.2.- De madera

7.2.2.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con chapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con chapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre de roseta de aluminio anodizado, serie básica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas oficinas, comedor, baños masculino y femenino	5				5,000	
							5,000	5,000
			Total Ud				5,000	231,88
								1.159,40

7.2.2.2	Ud	Puerta interior corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x100x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con chapado de madera, de sapeli de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con chapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, herrajes de colgar, de cierre y tirador con manecilla para cierre de aluminio, serie básica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta baño minusválidos	1	1,000		2,000	2,000	
							2,000	2,000
			Total Ud				2,000	315,10
								630,20

7.3.- Puertas cortafuegos

7.3.1.- De acero

7.3.1.1	Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales.						
			Total Ud	1,000	421,86	421,86		

7.4.- Puertas de uso industrial

7.4.1.- De lona

7.4.1.1	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	4,000	399,71	1.598,84		

7.4.2.- De paneles sándwich aislantes metálicos

7.4.2.1	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	2,000	3.768,57	7.537,14
---------	----	--	----------------	-------	----------	----------

7.5.- Vidrios

7.5.1.- Simples

7.5.1.1	M ²	Luna incolora, de 8 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora (no acrílica), compatible con el material soporte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Parte de fachada principal con perfiles de aluminio y vidrios simples		4,000		5,000	20,000		
		Puerta principal	-1	-2,000		-2,300	-4,600		
							15,400	15,400	
Total m²							15,400	51,23	788,94
Total presupuesto parcial nº 7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :								15.360,45	

Presupuesto parcial nº8 Revestimientos y trasdosados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

8.4.- Pavimentos

8.4.1.- Morteros y pastas de nivelación

8.4.1.1	M ²	Capa fina de pasta niveladora de suelos, CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 5 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:	450,000	13,29	5.980,50
---------	----------------	--	-----------------------------	---------	-------	----------

8.4.2.- Laminados

8.4.2.1	M ²	Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 31: Comercial moderado, resistencia a la abrasión AC3, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en roble, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado con adhesivo con clase de durabilidad D3 en las juntas. Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.	Total m ²:	131,000	27,08	3.547,48
---------	----------------	--	-----------------------------	---------	-------	----------

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas		6,000	5,000		30,000	
Sala caldera		6,000	2,000		12,000	
Baños		7,000	6,000		42,000	
Comedor		6,000	3,000		18,000	
Hall		4,000	3,000		12,000	
Pasillo		17,000	1,000		17,000	
					131,000	131,000
					131,000	3.547,48

8.5.- Falsos techos en interiores

8.5.1.- Continuos, de placas de yeso laminado

8.5.1.1	M ²	Falso techo continuo adosado, liso, 12,5+15, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 80x15x50 mm con una modulación de 500 mm y fijadas al forjado o elemento soporte metálico con anclajes directos cada 700 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra / UNE-EN 15283-2 - 1200 / 2500 / 12,5 / con los bordes longitudinales cuadrados. Incluso fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.	Total m ²:	130,000	23,80	3.094,00
---------	----------------	--	-----------------------------	---------	-------	----------

Total presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados : 19.400,54

Presupuesto parcial nº9 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

9.1.- Aparatos sanitarios

9.1.1.- Lavabos

9.1.1.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, bajo encimera, modelo Berna "ROCA", color Blanco, de 560x420 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
		Total Ud:	5,000	568,86
				2.844,30

9.1.2.- Inodoros

9.1.2.1	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.		
		Total Ud:	3,000	653,58
				1.960,74

9.1.3.- Duchas

9.1.3.1	Ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, modelo Neo Daiquiri "ROCA", color Blanco, de 1800x800x40 mm, con fondo antideslizante y juego de desagüe, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.		
		Total Ud:	2,000	1.160,68
				2.321,36

9.1.4.- Urinarios

9.1.4.1	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación y silicona para sellado de juntas.		
		Total Ud:	1,000	674,34
				674,34

9.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas

9.2.1.- Asientos, barras de apoyo y pasamanos

9.2.1.1	Ud	Barra de sujeción para minusválidos, rehabilitación y tercera edad, para inodoro, colocada en pared, abatible, con forma de U, de aluminio y nylon, de dimensiones totales 796x180 mm con tubo de 35 mm de diámetro exterior y 1,5 mm de espesor, con portarrollos de papel higiénico. Incluso elementos de fijación.		
		Total Ud:	1,000	361,24
				361,24

9.2.2.- Lavabos

9.2.2.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifo monomando con caño extraíble de accionamiento por palanca, cuerpo de latón cromado y flexible de 1,25 m de longitud, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, de acero pintado con poliéster, empotrado en muro de fábrica o en tabique de placas de yeso, de 495 mm de anchura y 1120 a 1320 mm de altura. Incluso válvula de desagüe, sifón individual y ménsulas de fijación y silicona para sellado de juntas.		
		Total Ud:	1,000	947,44
				947,44

9.2.3.- Inodoros

9.2.3.1	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, con salida para conexión horizontal, asiento elevado y fijación vista, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 360x670x460 mm, con borde de descarga, con cisterna de inodoro, de doble descarga, con conexión de suministro inferior, de porcelana sanitaria, acabado termoesmaltado, color blanco y con asiento y tapa de inodoro, de Duroplast, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.		
		Total Ud:	1,000	579,17
				579,17

9.3.- Baños

9.3.1.- Secadores de manos

9.3.1.1	Ud	Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación.			
			Total Ud	2,000	230,41 460,82
9.3.2.- Dispensadores de papel					
9.3.2.1	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	4,000	40,95 163,80
9.3.3.- Espejos					
9.3.3.1	Ud	Espejo giratorio, para baño, de latón con acabado cromado, con aumento en una cara y soporte mural con brazo extensible. Fijación al soporte con las sujeciones suministradas por el fabricante.			
			Total Ud	3,000	78,35 235,05
9.4.- Cocinas/galerías					
9.4.1.- Electrodomésticos					
9.4.1.1	Ud	Frigorífico combi, de 540 mm de anchura, 1935 mm de altura y 545 mm de profundidad, color blanco, capacidad de los compartimentos del frigorífico 215 l, capacidad de los compartimentos del congelador 69 l, consumo de energía anual 279 kWh, clase de eficiencia energética F, clase de emisión de ruido aéreo C.			
			Total Ud	2,000	846,63 1.693,26
9.4.2.- Fregaderos y lavaderos					
9.4.2.1	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 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	2,000	310,97 621,94
9.5.- Indicadores, marcados, rotulaciones, ...					
9.5.1.- Luminosos					
9.5.1.1	Ud	Indicador luminoso para pisos y portales de 250x185x75 mm, sin rotular. Incluso elementos de fijación.			
			Total Ud	1,000	43,20 43,20
9.6.- Vestuarios					
9.6.1.- Taquillas					
9.6.1.1	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 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.			
			Total Ud	10,000	164,72 1.647,20
9.6.2.- Bancos					
9.6.2.1	Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1000 mm de longitud, 380 mm de profundidad y 490 mm de altura, formado por asiento de tres tablas y zapatero de dos tablas, de madera barnizada de pino de Flandes, de 90x20 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.			
			Total Ud	2,000	83,24 166,48

9.6.3.- Cabinas

9.6.3.1	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, 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.			
		Total Ud:	3,000	884,99	2.654,97
Total presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento :					17.375,31

Presupuesto parcial nº10 Urbanización interior de la parcela

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

10.1.- Iluminación exterior

10.1.1.- Proyectores

10.1.1.1	Ud	Proyector, no regulable, de 230x47x222 mm, de 50 W, alimentación a 220/240 V y 50-60 Hz, con lámpara LED no reemplazable, temperatura de color 2700 K, con cuerpo de aluminio, acabado lacado color negro, haz de luz extensivo 120° y difusor de vidrio templado, índice de deslumbramiento unificado menor de 19, índice de reproducción cromática mayor de 80, flujo luminoso 4839 lúmenes, grado de protección IP65 y aislamiento clase I.		
		Total Ud:	4,000	61,45
				245,80

10.2.- Cerramientos exteriores

10.2.1.- Mallas metálicas

10.2.1.1	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, de 2,50x1,50 m, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de perfil hueco de sección rectangular, de 60x40x2 mm, fijados con tornillos sobre muros de fábrica u hormigón. Incluso bases para el atornillado directo de postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada modular a los postes metálicos.		
		Total m:	50,000	149,22
				7.461,00

10.2.2.- Puertas

10.2.2.1	Ud	Puerta cancela metálica de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de hoja corredera, dimensiones 600x200 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 manual. Incluso pórtico lateral de sustentación y tope de cierre, guía inferior con UPN 100 y cuadradillo macizo de 25x25 mm sentados con hormigón HM-25/B/20/X0 y recibidos a obra; ruedas para deslizamiento, con rodamiento de engrase permanente, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios.		
		Total Ud:	1,000	4.118,27
				4.118,27

Total presupuesto parcial nº 10 Urbanización interior de la parcela : 11.825,07

Presupuesto parcial nº11 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

11.1.- Gestión de residuos inertes

11.1.1.- Transporte de residuos inertes

11.1.1.1	Ud	Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m ³ , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.	Total Ud:	4,000	112,61	450,44
----------	----	--	-----------------	-------	--------	--------

11.1.2.- Entrega de residuos inertes a gestor autorizado

11.1.2.1	Ud	Canon de vertido por entrega de contenedor de 7 m ³ con 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 Ud:	4,000	126,58	506,32
Total presupuesto parcial nº 11 Gestión de residuos :						956,76

Presupuesto parcial nº12 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

12.1.- Agua

12.1.1.- Agua

12.1.1.1	Ud	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de agua, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: pH según UNE 83952, contenido de sulfatos según UNE 83956. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.		
		Total Ud:	1,000	47,54
				47,54

12.2.- Morteros, yesos, cales, escayolas y cementos

12.2.1.- Cementos

12.2.1.1	Ud	Ensayos a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de cemento, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: tiempo de fraguado según UNE-EN 196-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.		
		Total Ud:	1,000	65,71
				65,71

12.3.- Pruebas de servicio

12.3.1.- Fachadas

12.3.1.1	Ud	Prueba de servicio a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, realizada una vez ejecutada la hoja exterior del cerramiento y antes de colocar el aislamiento, mediante simulación de lluvia sobre una superficie de 3 m de anchura aproximadamente y altura correspondiente a la distancia entre forjados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.		
		Total Ud:	1,000	192,85
				192,85

12.3.2.- Instalaciones

12.3.2.1	Ud	Prueba de servicio final a realizar por laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, para comprobar el correcto funcionamiento de la red interior de evacuación de aguas residuales que conecta con la red general de saneamiento en un punto, en condiciones de simultaneidad de los aparatos sanitarios, con los tapones de desagüe retirados. Incluso desplazamiento a obra e informe de resultados.		
		Total Ud:	1,000	144,83
				144,83

Total presupuesto parcial nº 12 Control de calidad y ensayos : 450,93

Presupuesto parcial nº13 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------

13.1.- Equipos de protección individual

13.1.1.- Para la cabeza

13.1.1.1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.		
		Total Ud:	20,000	0,37
				7,40

13.1.2.- Para las manos y los brazos

13.1.2.1	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:	40,000	5,35
				214,00

13.1.3.- Para los pies y las piernas

13.1.3.1	Ud	Par de botas bajas 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 2 usos.		
		Total Ud:	10,000	32,82
				328,20

13.1.4.- Conjunto de equipos de protección individual

13.1.4.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
		Total Ud:	1,000	1.030,00
				1.030,00

13.2.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

13.2.1.- Acometidas a casetas prefabricadas

13.2.1.1	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:	1,000	164,22
				164,22

13.2.2.- Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)

13.2.2.1	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.		
		Total Ud:	3,000	205,13
				615,39

13.2.2.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacenamiento en obra de los materiales, la pequeña maquinaria y las herramientas, de dimensiones 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa y suelo de aglomerado hidrófugo.		
		Total Ud:	3,000	137,43
				412,29

13.2.3.- Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar

13.2.3.1	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:	1,000	1.030,00
				1.030,00

13.3.- Señalización provisional de obras

13.3.1.- Balizamiento

13.3.1.1	M	Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Incluso malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas y montaje, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.	Total m	15,000	11,58	173,70
13.3.2.- Señalización vertical						
13.3.2.1	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud	2,000	16,16	32,32
13.3.3.- Señalización de seguridad y salud						
13.3.3.1	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	Total Ud	1,000	10,34	10,34
13.3.3.2	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. 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.	Total Ud	3,000	103,00	309,00
13.3.4.- Señalización de zonas de trabajo						
13.3.4.1	M	Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	Total m	20,000	3,19	63,80
13.3.5.- Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras						
13.3.5.1	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. 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.	Total Ud	1,000	103,00	103,00
Total presupuesto parcial nº 13 Seguridad y salud :						4.493,66

Presupuesto de ejecución material

1 Acondicionamiento del terreno	39.381,00
2 Cimentaciones	10.649,99
3 Estructuras	55.288,50
4 Fachadas y particiones	34.564,94
5 Instalaciones	23.433,84
6 Cubiertas	30.849,56
7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	15.360,45
8 Revestimientos y trasdosados	19.400,54
9 Señalización y equipamiento	17.375,31
10 Urbanización interior de la parcela	11.825,07
11 Gestión de residuos	956,76
12 Control de calidad y ensayos	450,93
13 Seguridad y salud	4.493,66
Total	264.030,55

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Fresno el Viejo. 02/05/2024
Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias
Pablo Velázquez Delgado

4. Resumen. Presupuesto de ejecución por contrata

Panadería semiindustrial	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno	39.381,00
2 Cimentaciones	10.649,99
3 Estructuras	55.288,50
4 Fachadas y particiones	34.564,94
5 Instalaciones	23.433,84
6 Cubiertas	30.849,56
7 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	15.360,45
8 Revestimientos y trasdosados	19.400,54
9 Señalización y equipamiento	17.375,31
10 Urbanización interior de la parcela	11.825,07
11 Gestión de residuos	956,76
12 Control de calidad y ensayos	450,93
13 Seguridad y salud	4.493,66
Presupuesto de ejecución material (PEM)	264.030,55
13% de gastos generales	34.323,97
6% de beneficio industrial	15.841,83
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	314.196,35
21% IVA	65.981,23
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	380.177,58

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Fresno el Viejo. 02/05/2024

Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Pablo Velázquez Delgado

5. Resumen general. Presupuesto para el conocimiento del promotor

Presupuesto de ejecución material	264.030,55€
13% de gastos generales	34.323,97€
6% de beneficio industrial	15.841,83€
Suma	314.196,35€
21% IVA	65.981,23€
Presupuesto de ejecución por contrata	380.177,58€

Maquinaria	Importe (€)
Maquinaria	120.440,00€
21% IVA	25.292,40€
Total maquinaria	145.732,40€

Honorarios (sobre PEM)	Importe (€)
2% Redacción del proyecto de ingeniería con maquinaria	5.280,61€
1,5% Dirección de obra con maquinaria	3960,46€
1,5 % Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	3960,46€
1% Coordinación de Seguridad y Salud	2.640,30€
Suma	15.841,83€
21% IVA	3.326,78€
Total honorarios	19.168,61€

TOTAL	Importe (€)
Presupuesto de ejecución por contrata	314.196,35€
Total maquinaria	120.440,00€
Total honorarios (incluido en PEC)	19.168,61€
Suma	434.636,35€
21% IVA	91.273,63€
Total presupuesto para conocimiento del promotor	525.909,98€

**Asciende el presupuesto para el conocimiento del promotor a la cantidad de
QUINIENTOS VEINTICINCO MIL NOVECIENTOS NUEVE EUROS Y NOVENTA Y OCHO
CÉNTIMOS.**

Fresno el Viejo (Valladolid), 10 de junio de 2024

Fdo: Pablo Velázquez Delgado

El alumno del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.