



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten
en el término municipal de Alar del Rey
(Palencia)**

Alumno: Adrián Martínez Salvador

**Tutor: Enrique Relea Gangas
Cotutor: Pedro Antonio Caballero Calvo**

Enero 2025

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I: MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. ESTUDIO DE MERCADO

ANEJO II. FICHA URBANÍSTICA

ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO IV. PROCESO PRODUCTIVO

ANEJO V. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO VI. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO VII. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEJO VIII.I. INSTALACIONES DEL EDIFICIO. SANEAMIENTO

ANEJO VIII.II. INSTALACIONES DEL EDIFICIO. ELÉCTRICA

ANEJO VIII.III. INSTALACIONES DEL EDIFICIO. FONTANERÍA

ANEJO IX. EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEJO X. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO XI. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

ANEJO XII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO XIII. CONTROL DEL RUIDO

ANEJO XIV. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO XV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO XVI. ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO XVII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

DOCUMENTO I

MEMORIA

ÍNDICE: MEMORIA

1.	Objetivo del proyecto.....	1
2.	Agentes del proyecto.....	1
3.	Naturaleza del proyecto.....	1
4.	Situación y emplazamiento	1
5.	Antecedentes del proyecto	2
5.1	Motivación del proyecto	2
5.2	Estudios previos	2
6.	Bases del proyecto.....	2
6.1	Finalidad del proyecto	2
6.2	Condicionantes del promotor.....	3
6.3	Condicionantes legales	3
6.4	Condicionantes ambientales	3
6.5	Situación actual	4
7.	Justificación de la solución adoptada	4
8.	Ingeniería del proyecto	4
8.1	Ingeniería del proceso	4
8.1.1	Plan productivo.....	5
8.1.2	Materias primas principales	5
8.1.3	Materias primas auxiliares	5
8.1.4	Descripción del proceso productivo	6
8.1.5	Maquinaria.....	8
8.1.6	Personal	9
8.1.7	Diseño de planta	10
8.2	Memoria constructiva.....	11
8.2.1	Estructura	11
8.2.2	Cimentación.....	12
8.2.3	Instalación eléctrica	12
8.2.4	Instalación de fontanería	13
8.2.5	Instalación de saneamiento	13
9.	Cumplimiento del código técnico de edificación (CTE).....	14
9.1	Seguridad estructural.....	14
9.2	Protección contra incendios	14
9.3	Eficiencia energética	15
9.4	Plan de control de calidad	15
9.5	Salubridad	15
9.6	Control de ruido	16
9.7	Seguridad de utilización y accesibilidad	16
10.	Programación de las obras	17
11.	Puesta en marcha	18
12.	Estudios ambientales	18
13.	Estudio económico.....	19
14.	Resumen del presupuesto.....	20

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este proyecto es el diseño, ejecución de obras, instalaciones y puesta en marcha de una industria de galletas sin gluten con chips de chocolate en el polígono 501 parcela 30 en el término municipal de Alar del Rey (Palencia).

En el proyecto se describirá todo el proceso, desde la ejecución de obras, maquinaria, como la puesta en marcha y producción de las galletas, aplicando la normativa vigente con el fin de garantizar el máximo rendimiento y el correcto funcionamiento de la industria.

Con esta fábrica se pretende crear nuevos puestos de trabajo en la zona de Palencia, aumentar la producción y variabilidad de productos sin gluten en la zona y la obtención de beneficios económicos.

2. Agentes del proyecto

El promotor y dueño de la parcela será MALSAL S.A. Por encargo de dicho promotor, el alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Adrián Martínez Salvador, sobre el cual recaerá la dirección facultativa, se encargará de la realización del presente proyecto para la fábrica de galletas sin gluten con chips de chocolate en el polígono 501 parcela 30 en el término municipal de Alar del Rey (Palencia). El contratista queda por determinar.

3. Naturaleza del proyecto

Este proyecto tiene como objetivo la puesta en marcha de una industria con un producción de 10.000 kg diarios de galletas sin gluten con chips de chocolate empleando harina de maíz. Las galletas irán en envases de 350 gramos. La producción anual estimada es de 2.530.000 kg.

Para su producción, la nave contará con un diseño adecuado, con los compartimentos necesarios para el correcto funcionamiento y unas dimensiones de 25 metros de luz y 60 de longitud.

Se describirán las obras e instalaciones necesarias para la construcción y puesta en marcha de la fábrica, el proceso productivo, el diseño de la planta y la inversión. Todo será detallado desde el punto de vista técnico, económico y cumpliendo la normativa vigente.

4. Situación y emplazamiento

La ubicación de la industria será en el polígono 501 parcela 30 (Nogales de Pisuerga) en el término municipal de Alar del Rey (Palencia). La parcela se encuentra a una altitud de 853 metros sobre el nivel de mar, a una distancia de 83 km de la capital de provincia, Palencia.

Los datos de la parcela son:

Número de parcela: 30

Superficie: 31.001 m²

Coordenadas: 42°40'26.1" N 4°18'11.0" W

Referencia catastral: 34005A501000300000BB

La parcela está ubicada en Nogales de Pisuergra, perteneciente al término municipal de Alar del Rey.

En el *Anejo II. Ficha urbanística* y en el *Documento II. Planos* se puede obtener más información.

5. Antecedentes del proyecto

5.1 MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

La celiaquía es una de las enfermedades más extendidas a lo largo del mundo, siendo una intolerancia permanente al gluten, afectando entre 450.000 a 900.000 personas solo en España.

Las galletas tradicionales se fabrican con harina de trigo, la cual lleva gluten, y las pocas alternativas existentes en el mercado tienen un precio elevado, por lo que el promotor decide realizar este proyecto satisfaciendo la demanda del consumidor.

Además, se pretende un aumento de la industria en la provincia de Palencia, con una fábrica de galletas exclusiva sin gluten, la cual favorecerá el desarrollo económico y la generación de empleo en la provincia.

El incremento en la oferta de productos sin gluten contribuirá a la rebaja del precio y satisfacción de la demanda del consumidor.

5.2 ESTUDIOS PREVIOS

Para la realización del presente proyecto se han realizado varios estudios, consultando la información necesaria y realizando diferentes anejos previamente:

- Estudio de mercado
- Ficha urbanística
- Estudio de alternativas
- Estudio geotécnico
- Estudio de las obras previstas
- Información del proceso productivo
- Legislación

6. Bases del proyecto

6.1 FINALIDAD DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es lograr la construcción y puesta en marcha de una fábrica destinada a la elaboración de galletas sin gluten, teniendo en cuenta el correcto dimensionado y la correcta distribución del edificio, así como un correcto proceso productivo para obtener el máximo beneficio.

6.2CONDICIONANTES DEL PROMOTOR

El promotor impone una serie de condicionantes que influyen en la realización del proyecto, los cuales hay que tener en cuenta, y se detallan a continuación:

- Implantación de la industria en el polígono 501 parcela 30 (Nogales de Pisuerga) en el término municipal de Alar del Rey (Palencia) por disponer de terreno en esta zona.
- Implantar una industria dedicada a la producción de alimentos sin gluten.
- Conseguir la máxima rentabilidad de la empresa maximizando los beneficios y minimizando los costos.
- Construcción de la industria en los plazos acordados.
- Construcción de la industria con materiales adecuados.
- Construcción con la máxima seguridad y salud.
- Implantación de la industria causando el menor impacto ambiental.

6.3CONDICIONANTES LEGALES

Se cumplirá toda la normativa vigente aplicable a este tipo de industrias e instalaciones, tanto en el ámbito local como nacional y comunitario.

En particular, se tiene en cuenta el Reglamento de ejecución (UE) No 828/2014 de la comisión de 30 julio de 2014 relativo a los requisitos para la transmisión de información a los consumidores sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

6.4CONDICIONANTES AMBIENTALES

En el Norte de Palencia el frío se extiende de forma casi continuada durante gran parte del año, siendo un elemento bien característico de su clima teniendo una temperatura media anual de 10-11°C, pero en esta región tampoco faltan episodios más o menos largos y repetidos de calor intenso durante los meses de verano alcanzando temperaturas próximas a los 30°C. La Humedad Relativa media anual del 66% lo que se debe a los episodios de grandes precipitaciones, bien por su intensidad bien por su duración que se producen en la zona.

La zona dónde se realizará la nueva construcción se encuentra en las proximidades del río Pisuerga cuya parcela está constituida de tierra arcillosa con poca inclinación. Se sabe que el suelo no tiene un contenido alto en sulfatos, así como una baja acidez.

No existe una actividad sísmica importante.

El acceso a la parcela se realiza mediante un camino de tierra que se verá reformado con nuevo pavimento tras la construcción.

6.5 SITUACIÓN ACTUAL

La parcela en la que se situará la industria está calificada como suelo de uso industrial.

No existe ninguna edificación en ella por lo que no será necesario realizar operaciones de demolición.

7. Justificación de la solución adoptada

Se ha realizado un estudio de alternativas detallado en el *Anejo III. Estudio de alternativas*, ya que a la hora de diseñar el proyecto se han tenido en cuenta diferentes aspectos para elegir la mejor opción.

Las alternativas elegidas son las siguientes:

- **Materias primas**

Las alternativas de harinas a utilizar planteadas fueron la harina de maíz o la de arroz. Al definir diferentes criterios, se optó por la harina de maíz ya que tiene un sabor adecuado para su uso en galletas, tiene buenas características nutritivas y el precio es asequible.

Las alternativas de grasas a utilizar planteadas fueron aceite de girasol alto oleico o aceite de palma. Al igual que con la harina, al considerar una serie de criterios, el seleccionado fue el aceite de girasol alto oleico por presentar un perfil nutricional más saludable y generar una textura en la masa más adecuada.

- **Formadora de galletas**

Las alternativas a la hora de elegir la formadora de galletas fueron por cortadora de alambre o por troquel rotativo. Finalmente, el elegido fue por cortadora de alambre, ya que es un método más adecuado para galletas de masa antiaglutinante, es decir, sin gluten, además de tener unos costes de mantenimiento bajos.

- **Turnos de trabajo**

Las opciones barajadas para los turnos de trabajo fueron un único turno de trabajo, dos o tres. Se optó por un solo turno de trabajo, ya que, para el volumen producido, el coste de mano de obra es mucho mejor, el ratio de utilización de la maquinaria es adecuado y permite la limpieza de la fábrica sin problemas.

- **Material de la estructura de la nave**

Las diferentes opciones para el material empleado en la estructura de la nave era el acero o el hormigón armado prefabricado. Considerando los criterios analizados, se optó por el acero, ya que el coste es mejor y es relativamente fácil de manejar.

8. Ingeniería del proyecto

8.1 INGENIERÍA DEL PROCESO

El proceso productivo de este proyecto se basa en la elaboración de galletas sin gluten con chips de chocolate.

Los chips de chocolate se añaden para proporcionar un valor añadido al producto. Estos chips se adquieren prefabricados como un ingrediente alimentario más.

Los chips están compuestos de azúcar, pasta de cacao (48%), manteca de cacao, cacao magro en polvo y aroma natural de vainilla.

El proceso se detalla en el *Anejo IV Proceso Productivo*.

8.1.1 Plan productivo

La producción se basará en un único tipo de galletas sin gluten hechas a base de harina de maíz con chips de chocolate. El objetivo es fabricar 10.000 kg diarios de galletas, en un único turno de 8 horas diarias de producción, de lunes a viernes, estimándose 253 días laborables al año.

Su venta será en envases de 350 g en bandejas de tereftalato de polietileno (PET), aislando las galletas del exterior con un envase de polipropileno.

El canal de comercialización será a través de supermercados.

8.1.2 Materias primas principales

Las materias primas principales empleadas serán harina de maíz, azúcar, agua, aceite girasol alto oleico, chips de chocolate, sal, bicarbonato amónico, bicarbonato sódico, lecitina de soja, aroma de coco y aroma de vainilla.

Teniendo en cuenta las pérdidas, estimadas en un 3,95%, las necesidades totales de materia prima son las presentadas en la tabla 1.

Tabla 1. Necesidades de materia prima

MATERIA PRIMA	Necesidades diarias (kg)	Necesidades anuales (kg)	Necesidades anuales (t)
Harina de maíz	6.216,21	1.572.701,13	1.572,7
Azúcar	1153,85	291.924,05	291,9
Aceite de girasol alto oleico	519,75	131.496,75	131,5
Agua	834	211.000	211
Sal	43,66	11.045,98	11
Bicarbonato sódico	49,9	12.624,7	12,6
Bicarbonato amónico	10,4	2631,2	2,6
Lecitina de soja	2,1	531,3	0,5
Aroma de vainilla líquido	4,16	1052,48	1,1
Aroma de coco líquido	4,16	1052,48	1,1
Chips de chocolate	1559,25	394.490,25	394,5

8.1.3 Materias primas auxiliares

Las galletas se venderán en envases de 350 gramos en bandejas PET a su vez cubierto por un envoltorio de polipropileno.

A su vez, se formarán cajas de cartón con 12 paquetes de galletas que irán puestos sobre palés. Entre las cajas de cartón se pondrán unas planchas de cartón y finalmente, los palés se retractilarán con un plástico film.

Tabla 2. Necesidades de materia prima auxiliar.

MATERIA PRIMA AUXILIAR	NECESIDADES DIARIAS	NECESIDADES ANUALES
Bandeja PET	29000 bandejas	7.337.000 bandejas
Polipropileno	4 bobinas	1012 bobinas
Cajas de cartón	2400 cajas	607.200 cajas
Planchas de cartón	60 planchas	15.180 planchas
Pales	30 pales	7590 pales
Film retráctil	1 bobina	255 bobinas

8.1.4 Descripción del proceso productivo

El proceso productivo queda reflejado en el *Anejo IV. Proceso productivo*, donde se detalla la elaboración de las galletas paso a paso.

En el siguiente diagrama se muestran las etapas del proceso de elaboración de las galletas.

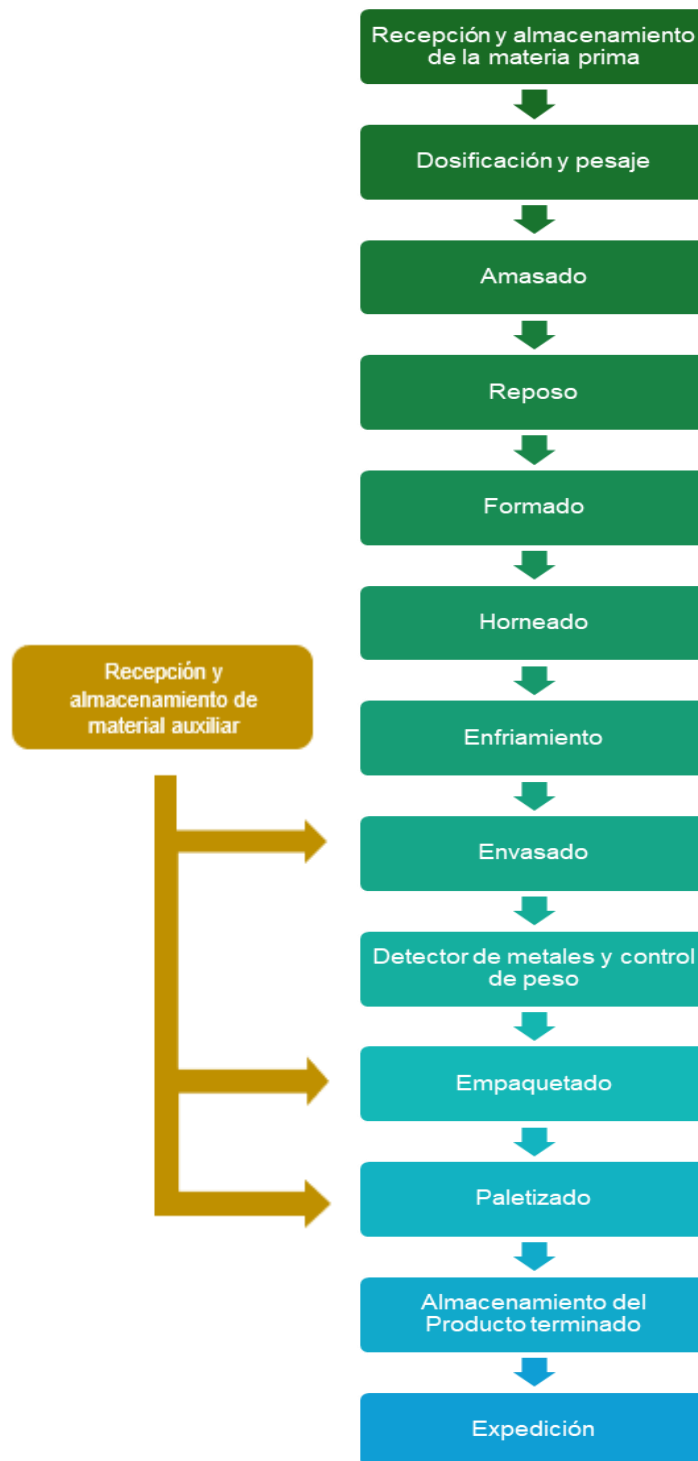


Figura 1. Diagrama de flujo de galletas choco chips sin gluten

Las materias primas (incluidas las auxiliares) llegan a la fábrica y son almacenadas en los almacenes de materias primas y materias primas auxiliares, después de que calidad realice los análisis necesarios.

La harina de maíz, el azúcar y el aceite de girasol alto oleico llegan a granel ya que son las materias primas que se utilizan en mayor proporción y se almacenan en los silos y tanques correspondientes. El resto de las materias primas, llegan en sacos

de 25 kg apilados en palés, a excepción de la lecitina de soja que llega en IBCs de 1.000 kg y los aromas líquidos en garrafas de 20 kg.

Las materias primas auxiliares se reciben todas en palés.

En la fase de dosificación y pesaje, las materias primas como la harina, el azúcar y el aceite irán por sistemas automáticos, el agua se tomará de la red pública y el resto de las materias primas serán pesadas por el operario.

La fase de amasado es fundamental en el proceso de elaboración de las galletas, pues la adición de los ingredientes debe hacerse en un orden determinado con tres fases de amasado.

La primera fase del amasado se denomina “batido”, donde se mezclan todos los ingredientes menos la harina de maíz y los chips de chocolate. En la segunda fase, comienza el primer amasado, añadiendo la harina de maíz. La última fase, consiste en un segundo amasado donde se envuelven los chips de chocolate en la masa.

Terminado el amasado, la masa se vuelca en una tolva para caer a la formadora de galletas mediante corte de alambre.

Formadas las galletas pasan al horno para su cocción durante 7 minutos, pasando por tres fases a diferentes temperaturas. El operario realizará los controles de humedad necesarios cuando la galleta salga del horno.

Por último, las galletas pasan por una cinta de enfriado para ser envasadas a la temperatura adecuada.

Empaquetadas las galletas, el operario las meterá en cajas y formará los palés, que se almacenarán en el almacén hasta su reparto.

Se ha establecido un periodo de vida útil de un año desde la fecha de fabricación.

Los residuos generados en la elaboración de galletas se denominarán subproductos y serán todas las galletas que no pasen los estándares de calidad establecidos. Este subproducto se destinará a alimentación animal.

8.1.5 Maquinaria

La maquinaria necesaria para llevar a cabo correctamente el proceso productivo es la mostrada en la siguiente tabla:

Tabla 3. Maquinaria necesaria en el proceso productivo.

MÁQUINA	UNIDADES	RENDIMIENTO
Silo de harina	1	
Silo de azúcar	1	
Tanque atemperado de aceite	1	
Amasadora	1	1.500 kg/h
Cortadora de alambre	1	1.500 kg/h
Horno	1	1.500 kg/h
Envasadora	1	1.500 kg/h

Detector de metales y control de peso	1	1.500 kg/h
Balanza	2	
Traspaleta eléctrica	1	
Carretilla eléctrica	2	

8.1.6 Personal

En la siguiente tabla se muestra el personal necesario para el funcionamiento de la industria.

Tabla 4. Necesidades de personal.

ÁREA	PERSONAL	NÚMERO DE OPERARIOS
Gestión y administración	Gerente	1
	Director administrativo y de RRHH	1
Departamento técnico	Jefe de producción	1
	Encargado de producción	1
	Técnico de calidad	1
Departamento comercial	Director comercial	1
Producción	Mecánico	1
	Encargado de almacenes (carretilleros)	2
	Operario de amasado	2
	Operario de laminación y hornos	1
	Operario de envasado y paletizado	4
	Operario de limpieza	1

- Gerente: Será la persona que por oficio se encargará de dirigir, gestionar y administrar la empresa siendo el máximo responsable. Bajo su mandato se encontrarán los demás cargos.
- Jefe de producción: Es el responsable de dirigir al personal de producción y de buscar las posibles mejoras en el funcionamiento de la fábrica.
- Encargado de producción: Su principal función es el mandato sobre la línea de producción en sí. Deberá conocer su funcionamiento a la perfección y será el responsable de solucionar los posibles problemas que surjan.
- Técnico de calidad: Su función es realizar los controles de calidad tanto de los productos como de los procesos, para analizar y resolver problemas relacionados con ésta y mejorar la productividad y buscar una mejora en la variedad de los productos.
- Director comercial: Será el encargado de controlar los temas relacionados con las ventas, suministros, logística y marketing.

- Director administrativo y de RRHH: Será el encargado del control monetario y todo lo que ello conlleva, desde el pago de las diferentes materias primas hasta el pago de las nóminas. También será el encargado de nuevos contratos.
- Mecánico: Habrá uno y será el encargado del mantenimiento de los equipos industriales y maquinarias realizando un correcto funcionamiento y evitando posibles averías.
- Encargado de almacenes (carretilleros): Son los responsables de llevar a cabo el control de los almacenes y de abastecer a la línea de las materias primas y auxiliares que sean necesarias, además de recoger y llevar al almacén los palés ya finalizados. Serán dos y entre ellos se repartirán las tareas.
- Operario de amasado: Habrá dos operarios en el cuarto de masas y su función será controlar y elaborar todo el proceso que una masa conlleva. Desde la ordenación de la materia prima minoritaria hasta el pesado de las mismas. Entre los dos amasadores se repartirán las actividades a realizar.
- Operario de laminación y hornos: Será el encargado de controlar la cortadora de alambre viendo así que la forma de las galletas tiene una forma adecuada a la entrada del horno. Además, será el responsable de controlar las temperaturas del horno, así como de realizar los controles oportunos de peso y humedad de las galletas a la salida de él.
- Operario de envasado y paletizado: Estará formado por cuatro personas, una de ellas será la encargada de cambiar las bobinas, colocar las bandejas PET, el detector de metales y control de peso y se asegurará de que la galleta se encuentra óptima para el consumo. Otras dos personas se encargarán de empaquetar sobre las cajas de cartón y la cuarta persona se encargará de todo lo referente al paletizado.
- Operario de limpieza: Esta persona será la encargada de mantener la fábrica limpia en el mismo horario de producción, pues dispondrá de un cuarto donde recogerá todo el material empleado para ello.

8.1.7 Diseño de planta

Las áreas funcionales de la planta son las que se describen a continuación:

- Almacén de producto terminado
- Almacén de residuos
- Almacén de materia prima
- Muelles de recepción y expedición
- Sala de amasado
- Sala de laminado

- Sala de horneado
- Sala de final de línea
- Sala de reuniones y despachos
- Vestuarios y baños
- Laboratorio
- Taller de mantenimiento
- Comedor

En el Plano 7. Planta, se puede observar con mayor detalle la siguiente figura:



Figura 2. Plano de distribución en planta del proceso productivo.

8.2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

La memoria constructiva se encuentra descrita en el *Anejo VI. Ingeniería de las obras*. Para el cálculo y dimensionado de los elementos estructurales de la nave se ha empleado el programa informático Metalpla XE11 Plus.

Teniendo en cuenta la normativa vigente, se ha llevado a cabo el cálculo y los materiales utilizados en la estructura.

La estructura se ha realizado en acero laminado S275J0 utilizando diferentes perfiles de las series IPE y HEB para las vigas, pórticos y correas.

8.2.1 Estructura

La estructura es una nave a dos aguas con forma rectangular, formada por una estructura metálica con pilares HEB y vigas IPE. La superficie de la nave son 1500 m² con una longitud de 60 m y una luz de 25 m.

La estructura de la nave estará formada por 13 pórticos iguales de acero S275 con una separación entre ellos de 5 metros.

Los pórticos están formados por dos pilares de perfil HEB 300 de acero laminado S275 y dos vigas de perfil IPE 500 en dinteles.

Las correas también son de acero S275 de tipo IPE120 con una separación entre ellas 150 centímetros fijadas a las vigas de la estructura.

El esquema del pórtico tipo se ve en la siguiente imagen:

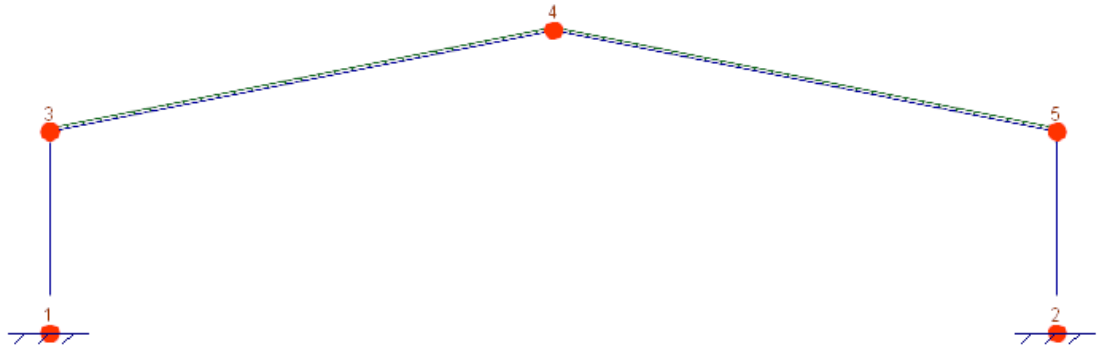


Figura 3. Pórtico tipo.

8.2.2 Cimentación

La cimentación de la nave se puede ver con detalle en el *Plano 4. Cimentación*.

Se utilizarán 26 zapatas de tipo HA-25/P/20/XC2 con unas dimensiones de 3,50 x 3,50 x 0,90 m.

Las zapatas se encuentran sobre las placas de anclaje con dimensiones 530 x 800 x 30 mm.

El muro exterior de la fábrica será de hormigón armado de 2,5 metros de altura con un espesor de 25 cm y de chapa sándwich hasta llegar al alero. Las particiones interiores serán de hormigón en ladrillos de 30x19x9 cm.

Las ventanas estarán distribuidas por el muro exterior evitando zonas de producción y almacenes y serán de PVC reforzadas de acero. La puerta principal y las interiores tendrán un perfil de PVC y los muelles de carga/descarga serán de acero.

8.2.3 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica ha sido descrita en el *Anejo VIII.II Instalaciones del edificio. Eléctrica*, con el objetivo de establecer los cálculos y el dimensionado de la instalación en la industria a proyectar, teniendo en cuenta las necesidades lumínicas y las necesidades de los receptores.

La instalación constará de un cuadro general que abastece a tres cuadros secundarios. Constará de una acometida desde la red municipal al cuadro general.

El cuadro secundario CS1 alimenta a los circuitos de alumbrado y fuerza que suministrarán a los almacenes y zona de producción. Se ubica en el pasillo pegado a los almacenes.

El cuadro secundario CS2 alimenta a los circuitos de alumbrado y fuerza que suministrarán al resto del interior de la fábrica (aseos, vestuarios, despachos, sala de reuniones, cuarto de limpieza, laboratorio, comedor, taller de mantenimiento). Se ubica en el pasillo de los despachos.

El cuadro secundario CS3 alimenta a los circuitos de alumbrado y fuerza que suministrarán a la zona exterior de la fábrica y se encuentra en la fachada de la entrada.

8.2.4 Instalación de fontanería

La instalación de fontanería ha sido descrita en el *Anejo VIII.III Instalaciones del edificio. Fontanería*, con el objetivo de dimensionar y describir la instalación de fontanería del edificio a proyectar.

Se ha tenido en cuenta la normativa CTE Documento Básico de Salubridad HS4 Suministro de agua para la instalación de dos redes de agua, la red de agua fría y la red de agua caliente sanitaria (ACS).

El suministro de agua se realizará desde la red general de abastecimiento de agua de Nogales de Pisuergra, apta para uso industrial y potable.

La red de agua fría constará de tuberías de acero e irán cubiertas de una lechada de cemento. Las partes de esta instalación son la acometida enterrada que une la red general del municipio con el contador y la red de distribución de agua fría del edificio.

La red de agua caliente sanitaria (ASC) también tendrá tuberías de acero, pero estarán recubiertas con un aislante que no absorba la humedad y aguante las dilataciones y contracciones derivadas de los cambios de temperatura utilizando termos para calentar el agua y llevarlo hasta los aparatos.

8.2.5 Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento ha sido descrita en el *Anejo VIII.I Instalaciones del edificio. Saneamiento* con el objetivo de realizar los cálculos y el dimensionado de la instalación de saneamiento de aguas, incluyendo la evacuación de aguas pluviales y aguas residuales (que incluye aguas fecales y aguas industriales) para conseguir la correcta gestión de aguas.

La red de saneamiento se ha diseñado cumpliendo el apartado 5 del Documento Básico Sanitario del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5) donde se detalla la manera de evacuar las aguas con garantías de salud e higiene y con un bajo impacto ambiental.

La red de saneamiento será mixta, la red de saneamiento de aguas pluviales y la red de aguas residuales, las cuales serán vertidas en el mismo colector e irán al sistema de alcantarillado público.

La red de saneamiento de aguas residuales cuenta con cierres hidráulicos, derivación individual, ramal colector, arqueta de paso y colector principal.

La red de saneamiento de aguas residuales contará con una arqueta de homogeneización de agua, previa al colector mixto para unirse a las otras redes.

9. Cumplimiento del código técnico de edificación (CTE)

Todos los requisitos que se exponen a continuación se han diseñado y calculado utilizando la normativa recogida en el Código Técnico de la Edificación actualmente vigente, lo que asegura el cumplimiento de la misma.

9.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El objetivo de este Documento Básico (DB) es establecer las reglas y procedimientos para cumplir los requisitos básicos de seguridad estructural. La aplicación correcta de todo el DB supone que se cumplen los requisitos básicos de "Seguridad estructural".

En el *Anejo VI. Ingeniería de las obras*, se describen las características de la edificación cumpliendo con los requisitos de este DB.

SE 1: Resistencia y estabilidad: Las estructuras deben tener la resistencia y estabilidad suficientes para no crear riesgos innecesarios, de modo que se mantengan contra impactos e impactos previsibles durante la fase de construcción y el uso previsto del edificio.

SE 2: Aptitud al servicio: No se pueden producir deformaciones, deterioros o anomalías inaceptables.

9.2 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El objetivo de este Documento Básico (DB) es establecer los procedimientos y reglas necesarias para cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

El Documento Básico cuenta con seis exigencias básicas cuyo cumplimiento satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", reduciendo a límites aceptables el riesgo al que los usuarios del edificio se enfrentan a consecuencia de un incendio accidental.

Las seis exigencias básicas son:

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes
- Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Las medidas establecidas para la protección contra incendios del presente proyecto se encuentran detalladas en el *Anejo VII. Estudio de protección contra Incendios*.

9.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA

El objetivo de este Documento Básico (DB) es alcanzar la mayor eficiencia energética con el rendimiento energético adecuado en cada proceso.

El Documento Básico (DB) tiene como objetivo establecer las reglas y procedimientos que van a permitir conseguir el requisito básico de ahorro de energía. El DB está dividido en siete exigencias básicas HE 0 a HE 6, y se correcta aplicación supone satisfacer el requisito básico “Ahorro de energía”:

- Exigencia básica HE0: Limitación del consumo energético.
- Exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética.
- Exigencia básica HE2: Condiciones de las instalaciones térmicas.
- Exigencia básica HE3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.
- Exigencia básica HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.
- Exigencia básica HE5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.
- Exigencia básica HE6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.

En el *Anejo IX. Eficiencia energética* se detalla la documentación necesaria para el ahorro de energía en este proyecto.

9.4 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

En el Código Técnico de la Edificación (CTE) se establecen las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, así como sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Además, determina que estas exigencias básicas deben cumplirse tanto en el proyecto, en la construcción, en el mantenimiento y en la conversación de los edificios y sus instalaciones.

Para comprobar el cumplimiento de estas exigencias básicas se lleva a cabo 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.

La normativa necesaria para el cumplimiento de las exigencias se encuentra detallada en el *Anejo X. Plan de control de calidad*.

9.5 SALUBRIDAD

El objetivo de este Documento Básico (DB) “Higiene, salud y protección del medio ambiente” es reducir a los límites aceptables de riesgo a los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo a que los edificios se deteriores y de que deteriores el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características del proyecto, su construcción, uso y mantenimiento.

Para este proyecto, se ha tenido en cuenta el cumplimiento de las exigencias básicas del documento:

- 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
- Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón

9.6 CONTROL DE RUIDO

El objetivo de este Documento Básico (DB) es establecer las reglas y procedimientos que limitan, dentro de los edificios y en condiciones normales, el riesgo a sufrir molestias o enfermedades en los usuarios a causa de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Los datos y documentación relacionada a este apartado se encuentran en el *Anejo XIII. Control del ruido*.

9.7 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El objetivo del Documento básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Este Documento Básico tiene nueve exigencias básicas:

- Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
- Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

- Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Exigencia básica SUA 9 Accesibilidad.

10. Programación de las obras

La programación de las obras está desarrollada en el *Anejo XI. Programación de la ejecución y puesta en marcha*.

Las obras se han dividido en actividades, a las cuales se les ha estimado un tiempo total. Es importante la programación de las obras con el fin de reducir tiempos y solapar las actividades que puedan realizarse simultáneamente.

- Obtención de permisos y licencias (40 días)
- Adecuación del terreno (10 días)
- Toma de tierra, saneamiento y cimentaciones (30 días)
- Estructuras (20 días)
- Cubierta (5 días)
- Particiones y cerramiento (20 días)
- Instalaciones (18 días)
- Carpintería (10 días)
- Acabados y revestimientos (15 días)
- Instalación de maquinaria y mobiliario (30 días)
- Verificación de la obra (1 día)
- Recepción de la obra (1 día)

Para planificar el proyecto se ha hecho una representación gráfica, creando un diagrama de Gantt, que permite ver la secuencia de actividades, cuales se solapan, la duración de cada actividad y la total de las obras.

Como puede verse, las obras durarán 195 días laborables (de lunes a viernes), lo que supone unos 9 meses desde su inicio.

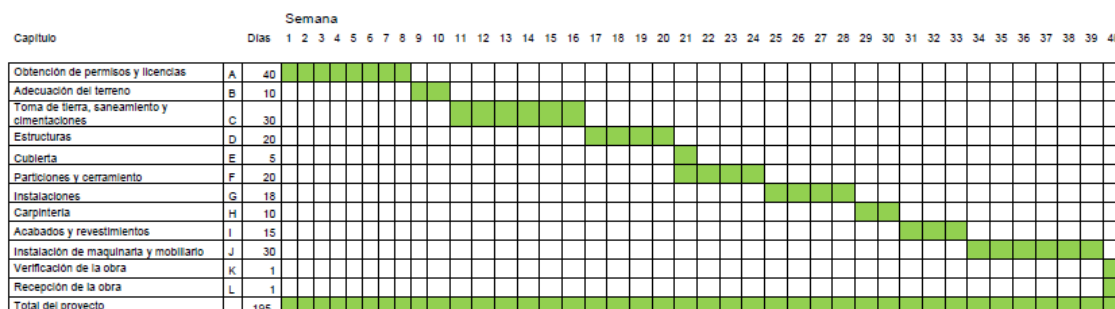


Figura 4. Diagrama Gantt.

11. Puesta en marcha

Una vez realizada la programación de las obras, para la puesta en marcha del proyecto es necesaria la siguiente documentación:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la 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.

12. Estudios ambientales

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la industria de este proyecto no está obligada a someterse a un estudio ambiental, ni a un estudio simplificado, como indican los Anexos I y II.

Aunque por normativa no sea de obligado cumplimiento, en el *Anejo XIV. Estudio del impacto ambiental*, se identificarán los posibles impactos que puede haber tanto por la construcción de la nave, como derivados de la actividad industrial, así como las medidas preventivas que se van a establecer para reducir el daño.

13. Estudio económico

Con el fin de saber la viabilidad económica del proyecto se ha realizado un estudio económico estimando los cobros y pagos en 30 años que es la vida útil máxima estimada del proyecto.

Para la puesta en marcha de la industria se necesita una inversión de 2.023.903,25 €.

Se han estudiado tres supuestos para llevar a cabo la financiación de la industria obteniendo el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), la relación Beneficio/Inversión (Q) y el tiempo de recuperación a través de la hoja de cálculo "VALPROIN". Con estos indicadores se han podido valorar los tres supuestos.

Los tres supuestos desarrollados han sido:

- Financiación propia: Es el promotor el que financia los gastos del proyecto a cuenta de su patrimonio económico.
- Financiación propia y préstamo: La financiación se realiza mediante un préstamo bancario con un interés a un número determinado de años. Se optará por un préstamo del 40% de la inversión inicial, a un interés del 8% en un plazo de 10 años.
- Financiación propia y subvención: Analizando las ayudas del mercado, la mejor opción sería una subvención de la junta de Castilla y León, destinada a la creación y puesta en marcha de nuevas empresas. La ayuda podría adjudicar a la empresa una subvención del 15% de la inversión inicial.

Los indicadores principales de cada supuesto se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 5. Resumen de rentabilidad de los tres supuestos.

SUPUESTO	TIR (%)	VAN (€)	TIEMPO DE RECUPERACIÓN (AÑOS)	RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN
Financiación propia	10,41	1.112.196,59	13	0,55
Financiación propia y préstamo	11,74	1.171.098,74	13	0,96
Financiación propia y subvención	12,33	1.415.782,08	11	0,82

Los tres supuestos son rentables ya que se obtienen flujos de caja positivos todos los años menos en el primero debido a la inversión inicial y que la producción no es la máxima. Además, el tiempo máximo de recuperación es de 13 años, siendo la vida útil del proyecto de 30 años.

El supuesto más favorable sería el de financiación propia y subvención, ya que el tiempo de recuperación es el menor y presenta un mayor VAN. Esto es debido a que la subvención presenta un porcentaje de capital que no hay que devolver.

14. Resumen del presupuesto

Resumen. Presupuesto de ejecución por contrata

Tabla 6. Presupuesto de ejecución por contrata.

CAPITULO	CANTIDAD (€)	%
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	214.720,065	25,27
2 CIMENTACIONES	97.505,65	11,47
3 ESTRUCTURA	141.336,24	16,63
4 CUBIERTAS	60.480,43	7,12
5 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	138.696,12	16,32
6 CARPINTERIA	37.091,82	4,36
7 INSTALACIONES	43.114,87	5,07
8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS	49.640,22	5,84
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	9.538,63	1,12
10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	12.560,92	1,48
11 SEGURIDAD Y SALUD	45.165,92	5,32
Presupuesto de ejecución material (PEM)	849.850,89	
16% de gastos generales	135.976,14	
6% de beneficio industrial	50.991,05	
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	1.036.818,08	
21% IVA	217.731,80	
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.254.549,88	

El presupuesto de ejecución por contrata de la obra asciende a **UN MILLÓN DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.**

Resumen de presupuestos

Presupuesto de ejecución material	849.850,89 €
16 % de gastos generales	135.976,14 €
6% de beneficio industrial	50.991,05 €
Suma	1.036.818,08 €
21% IVA	217.731,80 €
Presupuesto de ejecución por contrata	1.254.549,88 €

MAQUINARIA

Maquinaria	602.531,10 €
21% IVA	126.531,53 €
Total maquinaria	729.062,63 €

HONORARIOS

Honorarios (sobre PEM)	33.298,13 €
21% IVA	6.992,60 €
Total honorarios	40.290,74 €

TOTAL

Presupuesto de ejecución por contrata 1.254.549,88 €

Total maquinaria 729.062,63 €

Total honorarios 40.290,74 €

Total presupuesto para el conocimiento del promotor 2.023.903,25 €

Asciende el presupuesto para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOS MILLONES VEINTITRÉS MIL NOVECIENTOS TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

Alar del Rey, 15 de octubre de 2024

Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Adrián Martínez Salvador



ÍNDICE DE ANEJOS

ANEJO I. ESTUDIO DE MERCADO

ANEJO II. FICHA URBANÍSTICA

ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO IV. PROCESO PRODUCTIVO

ANEJO V. ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO VI. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO VII. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ANEJO VIII.I. INSTALACIONES DEL EDIFICIO. SANEAMIENTO

ANEJO VIII.II. INSTALACIONES DEL EDIFICIO. ELÉCTRICA

ANEJO VIII.III. INSTALACIONES DEL EDIFICIO. FONTANERÍA

ANEJO IX. EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEJO X. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEJO XI. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

**ANEJO XII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN**

ANEJO XIII. CONTROL DEL RUIDO

ANEJO XIV. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO XV. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO XVI. ESTUDIO ECONÓMICO

ANEJO XVII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO I. Estudio de mercado

ÍNDICE ANEJO I. ESTUDIO DE MERCADO

1.	Definición de la idea y oportunidad de negocio	1
2.	Sector galletero en España	1
3.	Celiaquía en España	2
4.	Evolución de la producción de alimentos sin gluten en España	4
5.	Evolución de la producción de galletas sin gluten en España	5
6.	Conclusiones	7

1. Definición de la idea y oportunidad de negocio

El objetivo de este apartado es llevar a cabo un estudio del mercado de galletas sin gluten en España con el fin de conocer en profundidad este nicho y su rentabilidad, conocer al público objetivo y poder predecir sus movimientos. Además, este estudio va a permitir la toma de decisiones que minimicen riesgos y aumenten las posibilidades de éxito.

Debido a que la idea inicial es la comercialización de las galletas a nivel nacional (con posibilidad de exportación en un futuro), el estudio de mercado se realizará únicamente en España, analizando la oferta y la demanda y determinando cuales son los puntos fuertes de la competencia, así como sus debilidades.

Por último, como las galletas que se fabricarán son sin gluten es necesario tener en cuenta que cada año hay más personas que padecen de celiaquía, por lo que se hará un seguimiento de esta enfermedad ya que el público objetivo aumenta en relación. Además, también se tendrá en consideración el número creciente de consumidores que no tienen diagnosticada la intolerancia, pero consideran que su salud general mejora con la eliminación de ciertos ingredientes como el gluten.

2. Sector galletero en España

En los últimos años, a raíz de la pandemia, el sector galletero se ha visto favorecido alcanzando nuevas cotas en ventas, aumentando en casi un 8%. Sin embargo, este sector se ha visto afectado en el último año por la guerra de Ucrania y la inflación. Aun así, las galletas siguen siendo el “producto refugio” para muchos porque aporta todo lo que se necesita a nivel nutritivo y es un producto barato, por lo que el sector no ha sufrido un gran impacto.

España representa la tercera mayor producción de la UE en el ranking de países fabricantes de galletas en nuestro continente, facturando 1.381 millones de euros en 2021.

En Castilla y León, este sector es una de las mayores fuerzas de producción, abarcando un 44% de la fabricación nacional de galletas. El sector está compuesto por un número reducido de industrias, pero se caracterizan por ser grandes consumidoras de materias primas procedentes de cereales, lo que ha condicionado su asentamiento en esta comunidad debido a la alta producción de estos. Además, estas empresas se encuentran en los primeros lugares del ranking nacional en cuanto a producción, número de empleados y ventas.

Más concentradamente, cabe destacar que Palencia es la mayor productora, debido a la presencia de dos grandes empresas como son Galletas Gullón y Cerealto Siro Foods.

Tabla 1. Principales empresas fabricantes y comercializadoras de galletas en España. Fuente: Alimarket, 2022.

	Empresa	Ubicación	Volumen (t)		Valor (M€) 2020		Valor (M€) 2021	
			2021	(*)	Total	Galletas	Total	Galletas
1	GALLETAS GULLÓN, S.A.	Aguilar de Campoo (P)	215.000	(*)	408,70	408,70	419,00	419,00
2	GRUPO ADAM FOODS (2)	Barcelona	104.000	(*)	395,60	275,60	363,77	260,40
3	MONDELEZ INTERNATIONAL	Madrid	34.500	(3) (*)	556,10	216,90	535,45	214,20
4	CEREALTO SIRO FOODS, S.L.	Venta de Baños (P)	90.000		463,60	107,00	380,00	129,00
5	ARLUY, S.A.	Arrúbal (RI)	21.000		42,70	38,50	45,00 (*)	40,50 (*)
6	LA FLOR BURGALESA, S.L.	Burgos	9.935		21,14	21,14	24,92	24,92
7	DUPON BISCUITS IBÉRICA, S.A.	Reus (T)	n.d.		17,21	17,21	19,04	19,04
8	FAMILY BISCUITS, S.L. (4)	Jaén	15.500		n.d.	n.d.	18,00	18,00
9	QUELY, S.A.	Inca (IB)	2.600	(*)	14,05	14,05	16,50 (*)	16,50 (*)
10	DICARCONO, S.L.	Ibi (A)	n.d.		10,89	10,89	10,95	10,95

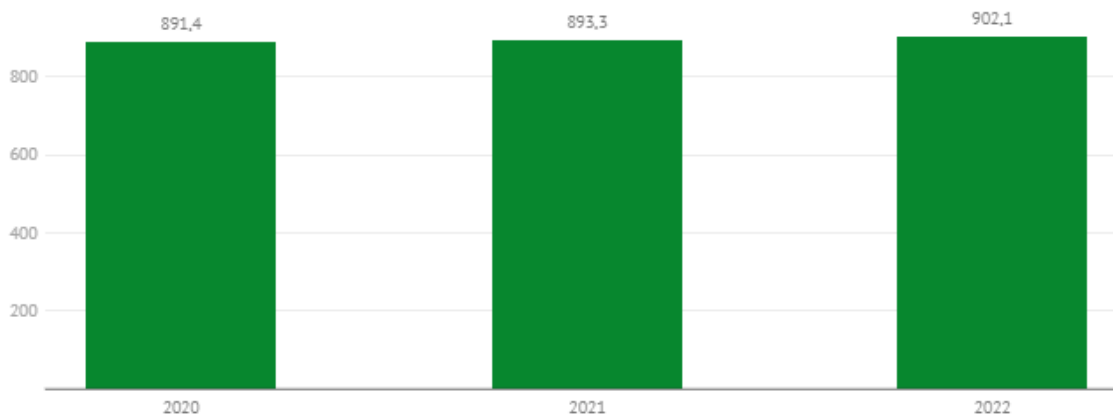


Figura 1. Evolución del consumo de galletas (Valor) (M€). Fuente: Alimarket, 2022.

3. Celiaquía en España

El gluten es una proteína presente en la harina de cereales, como el trigo, cebada o centeno, por lo que está presente en un 70% de los productos agroalimentarios. Esta proteína es causante de intolerancias o de la celiaquía.

La celiaquía es una de las enfermedades más extendida a lo largo del mundo, siendo una intolerancia permanente al gluten. Dicha enfermedad es de naturaleza autoinmune y con afección sistemática. Hoy en día, el único tratamiento es una dieta sin gluten de por vida.

En España, se estima que entre un 1 y un 2% de la población es celiaca, lo que supone que puede haber entre 450.000 a 900.000 personas que padecen la enfermedad. La enfermedad aumenta a un ritmo del 15% anual y, además, se estima que entre un 80 y 85% de los celíacos no están diagnosticados, por lo que las cifras se disparan.

Además de los celíacos, es necesario tener en cuenta el resto de población consumidora de productos sin gluten, como pueden ser familiares de los afectados, población con problemas intestinales o que, por salud, evitan el consumo de gluten.

A pesar de las altas cifras, el número de productos sin gluten no es muy elevado (aunque en los últimos años se van viendo alimentos más adaptados), no se encuentran en todos los comercios y el precio es mucho más elevado al alimento análogo. Según un informe de precios correspondiente a 2022 de la Asociación de Celíacos y Sensibles al Gluten, la dieta sin gluten supone un sobrecoste de 845,20 euros al año (Figura 2).

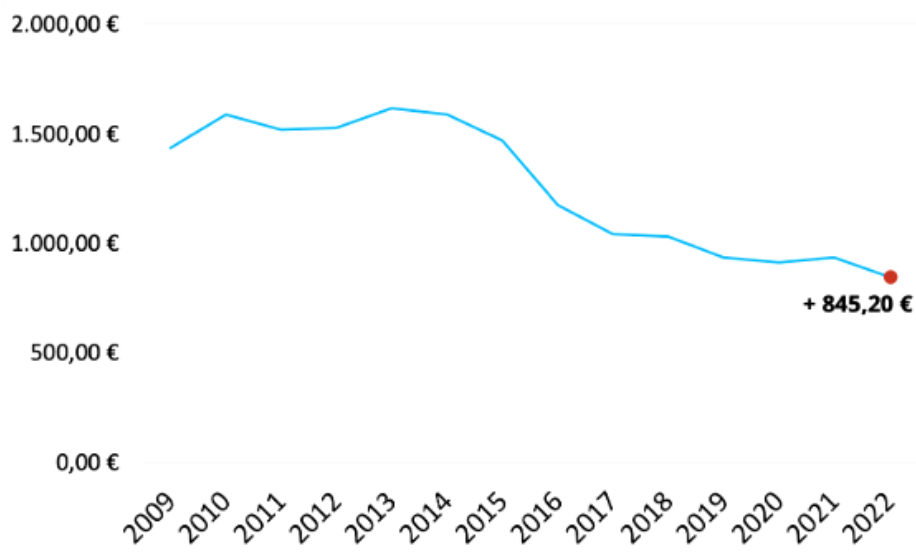


Figura 2. Evolución del precio de la cesta de la compra sin gluten. Fuente: Federación de Asociaciones de Celíacos de España (FACE).

Nielsen destaca el precio como una de las principales diferencias en las cestas sin gluten. Concretamente, en la categoría de galletas, el precio medio por kg es de un 122% más elevado que el convencional, ocurriendo lo mismo con las pastas alimenticias sin gluten que son un 114% más caras.

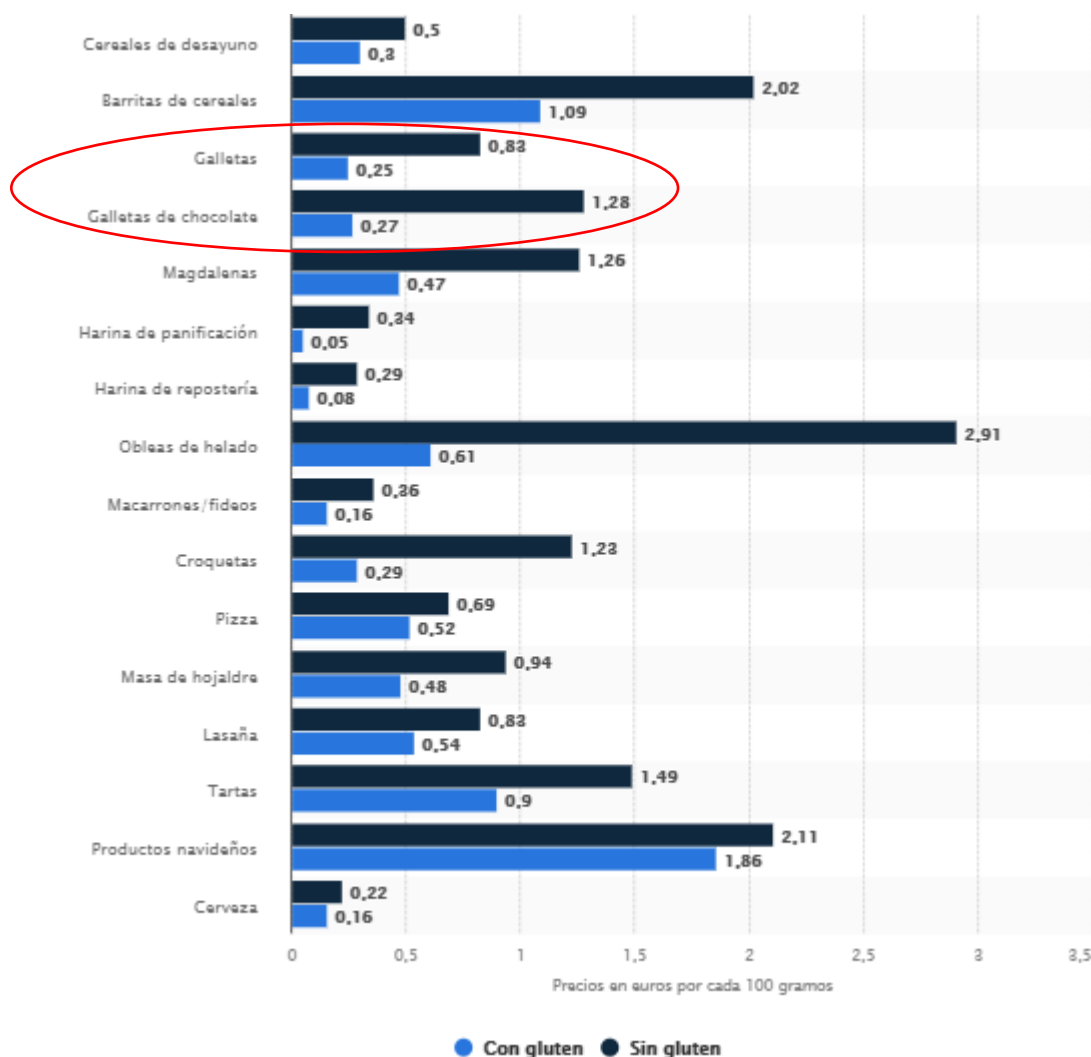


Figura 3. Sobrecoste de la cesta de la compra en los productos sin gluten frente a los productos con gluten. Fuente: Statista, 2022.

4. Evolución de la producción de alimentos sin gluten en España

Debido al crecimiento anual de personas con intolerancia al gluten y aquellas que optan por una dieta más saludable sin gluten, el mercado de estos productos se ha disparado en los últimos años, pero la demanda sigue siendo superior a la oferta. España factura más de 80 millones de euros anuales, con previsiones de un incremento anual en el sector del 15%.

Según Mintel, una consultora de mercado, España se sitúa en el tercer país, detrás de Brasil y Estados Unidos, que más lanzamientos de productos sin gluten realiza, pasando de vender 280 referencias a vender 1.500 en los últimos 15 años, con un aumento del 28% anual.

Este crecimiento de referencias se ve reflejado en las tiendas y supermercados, ya que hace años solo se vendían en tiendas especializadas y herbolarios y actualmente, se pueden encontrar productos sin gluten en muchos de los establecimientos del retail alimentario.

El hecho de encontrar estos productos en todos los supermercados ha hecho que el público objetivo no sea solo la población con intolerancias, sino personas que consideran que estos productos sean más digestivos. Según Mintel, aunque solo el 1% de la población tenga intolerancia al gluten, el porcentaje de consumidores de estos productos en España es del 8%.

Todo esto ha hecho que el sector de productos sin gluten se haya extendido y podamos encontrar todo tipo de productos. Los productos de panificación se sitúan al frente de este tipo de demanda, estando cerca del 40% del gasto, seguido por las galletas, con el 21%, y las pastas alimenticias, con el 15% del total. Otras referencias muy demandadas son los cereales y la bollería, con el 13% y el 11%, respectivamente, en gasto de productos sin gluten.

A nivel mundial, los datos más recientes encontrados a nivel de volumen de toneladas muestran que se ha pasado de 9.022 a 11.602 toneladas de 2015 a 2016, según datos del IRI (empresa de análisis de datos e investigación de mercado). En concreto, el sector galletero se sitúa en el cuarto puesto en volumen de toneladas por debajo de los congelados, pan y pastas, presentando un incremento de un 1,7% de toneladas del 2015 al 2016 (Tabla 2).

Tabla 2. Reparto mercado productos sin gluten. Fuente: IRI

	Volumen (t)		Valor (M€)	
	2015	2016	2015	2016
Congelados	22,3%	23,6%	19,8%	21,9%
Pan	21,8%	21,2%	25,2%	24,5%
Pastas	17,1%	15,7%	9,3%	8,6%
Galletas	15,1%	13,4%	18,9%	17,2%
Harinas	9,9%	9,8%	5,9%	5,8%
Pasteles	5,8	6,1%	8,9%	8,8%
Cereales	4,4%	5,2%	4,6%	4,7%
Sustitutos de pan	3,7%	5,0%	7,6%	8,5%
Total	9.022	11.602	69,5	87,7

5. Evolución de la producción de galletas sin gluten en España

En España, las galletas sin gluten se encuentran situadas en el segundo puesto en alimentos sin gluten más consumidos, después de los productos de panadería.

Los fabricantes de galletas en España han buscado satisfacer las necesidades de los consumidores, pero también han creado necesidad garantizándose el aumento en las ventas en un nicho de mercado con un gran crecimiento.

Entre estos fabricantes, la incorporación a los catálogos de productos “sin” se ha generalizado recientemente, ofreciendo a la población celiaca una alternativa real a las referencias tradicionales.

Entre estas empresas, compañías como la palentina Galletas Gullón ha tomado protagonismo, con una gran variedad de galletas, centrando su investigación en el desarrollo de referencias de este tipo y en muchos casos, reformulando alguna de sus variedades originales.

	Volumen (t)		Valor (M€)	
	2015 (1)	2016 (2)	2015 (1)	2016 (2)
GALLETAS GULLÓN	26,9%	27,2%	19,0%	19,7%
DR SCHAR	20,3%	20,4%	32,1%	31,7%
CASA SANTIVERI	1,9%	2,7%	2,6%	3,5%
INDUSTRIAS RODRÍGUEZ	2,5%	2,2%	6,1%	5,6%
PROCELI EUROPE	1,9%	1,5%	4,2%	3,4%
NUTRITION&SANTÉ	0,8%	1,3%	1,6%	2,5%
PRODUCT. ALIMENTICIA GENERAL ESPAÑOLA (PAGESA)	1,2%	1,3%	1,4%	1,5%
SORIA NATURAL	1,6%	1,1%	1,9%	1,5%
Resto + MDD	42,9%	42,3%	31,1%	30,6%
Total	1.362	1.553	13,1	15,0

(1) Periodo de 52 semanas finalizado el 31 de mayo de 2015
(2) Periodo de 52 semanas finalizado el 29 de mayo de 2016

Fuente: Iri

Figura 4. Reparto de la categoría de galletas sin gluten por fabricantes mundiales. Fuente: IRI

En la figura 4 puede verse como el ranking le encabeza Galletas Gullón, con una cuota de mercado del 27,2% en volumen y 19,7% en valor en el año 2017, crecimiento que ha seguido hasta la actualidad. En 2017, contaba con una gama de nueve referencias sin gluten con la que cubre todo el público, del adulto al infantil. Esto hace que se sitúe por encima de “Dr Schar”, especialista europea en alimentos sin gluten, con una cuota de mercado del 20,4% y del 31,7% en valor.

Cerca se encuentra otra empresa como Industrias Rodríguez, con referencias sin gluten orientadas al sector infantil.

6. Conclusiones

En España, desde 2008 se han lanzado más de 100 nuevos productos sin gluten al año debido a que el mercado de alimentos sin gluten cada año aumenta tanto en consumo como en producción.

El mercado de galletas sin gluten en España es el segundo más consumido entre productos sin gluten, pero este mercado necesita una continua renovación ya que no se ofrece una gran variedad de galletas sin gluten.

Un aumento en la producción en este sector tendrá altas probabilidades de éxito ya que la demanda es cada vez mayor y el público busca alimentos nuevos. El lanzamiento de galletas sin gluten con chips de chocolate desarrollado en este proyecto será una buena alternativa tanto para niños y adultos, lanzadas con un precio competitivo.

Además, la presencia de la fábrica en una provincia como Palencia, referente nacional en estos productos, tendrá una buena acogida debido a la facilidad de logística de las materias primas, debido a la alta producción de harina en la provincia y la buena comunicación con el resto de las zonas para la importación del resto de materia prima.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO II. Ficha urbanística

ÍNDICE ANEJO II. FICHA URBANÍSTICA

1. Ficha urbanística.....	1

1. Ficha urbanística

TÍTULO DEL PROYECTO: Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey (Palencia)

EMPLAZAMIENTO: Polígono 501 parcela 30 (Nogales de Pisuerga)

MUNICIPIO Y PROVINCIA: Alar del Rey (Palencia)

PROMOTOR: MARSAL S.A.

AUTOR: Adrián Martínez Salvador

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE: Acuerdo de 23 de mayo de 2017, de la Comisión Territorial de Medio Ambiente y Urbanismo de Palencia, por el que se aprueban definitivamente las Normas Urbanísticas Municipales de Alar del Rey (Palencia), a instancia del ayuntamiento. (BOCYL 05/06/2017)

CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ: INDUSTRIAL

FICHA URBANISTICA

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI o NO)
USO DEL SUELO	INDUSTRIA NIVEL 3	INDUSTRIA NIVEL 3	SI
OCUPACIÓN MÁXIMA	10.000 m ²	2.400 m ²	SI
EDIFICABILIDAD	0,55	0,08	SI
N.º DE PLANTAS	Máximo 2	1	SI
ALTURA MÁXIMA	10 m	7,20 m	SI
RETRANQUEOS	Frontal < 7 Lateral > 5 Trasero > 5	Frontal < 7 Lateral > 5 Trasero > 5	SI

El alumno del Grado en ingeniería de las industrias agrarias y agroalimentarias, Adrián Martínez Salvador, 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 el cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en Alar del Rey a 10 de diciembre de 2.020.



Firmado: Adrián Martínez Salvador

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO III. Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO III. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1.	Introducción.....	1
2.	Metodología.....	1
3.	Identificación de las alternativas	1
4.	Estudio de las alternativas respecto al tipo de harina empleada	1
4.1	Identificación de las alternativas	1
4.1.1	Harina de maíz	2
4.1.2	Harina de Arroz.....	2
4.2	Criterios.....	2
4.3	Valoración de la alternativa	2
4.3.1	Harina de maíz	2
4.3.2	Harina de arroz.....	3
4.4	Evaluación y elección de la alternativa	3
5.	Estudio de las alternativas respecto al tipo de grasa empleada	4
5.1	Identificación de las alternativas	4
5.1.1	Aceite de girasol alto oleico.....	4
5.1.2	Aceite de palma.....	4
5.2	Criterios.....	4
5.3	Valoración de la alternativa	5
5.3.1	Aceite alto oleico de girasol	5
5.3.2	Aceite de palma.....	5
5.4	Evaluación y elección de la alternativa.....	6
6.	Estudio de las alternativas respecto al tipo de formadora empleada	6
6.1	Identificación de las alternativas	6
6.1.1	Formadora por cortadora de alambre.....	6
6.1.2	Formadora por troquel rotativo	6
6.2	Criterios.....	7
6.3	Valoración de la alternativa	7
6.3.1	Formadora por cortadora de alambre.....	7
6.3.2	Formadora por troquel rotativo	7
6.4	Evaluación y elección de la alternativa.....	8
7.	Estudio de las alternativas respecto al número y distribución de los turnos de trabajo	8
7.1	Identificación de las alternativas	8
7.1.1	Un turno de trabajo	8
7.1.2	Dos turnos de trabajo	8
7.1.3	Tres turnos de trabajo.....	9
7.2	Criterios.....	9
7.3	Valoración de la alternativa	9
7.3.1	Un turno de trabajo	9
7.3.2	Dos turnos de trabajo	10
7.3.3	Tres turnos de trabajo.....	10
7.4	Evaluación y elección de la alternativa.....	11
8.	Estudio de las alternativas respecto al material empleado en la estructura	11
8.1	Identificación de las alternativas	11
8.1.1	Acero	11
8.1.2	Hormigón armado prefabricado	11
8.2	Criterios.....	12
8.3	Valoración de la alternativa	12
8.3.1	Acero	12
8.3.2	Hormigón armado prefabricado	12
8.4	Evaluación y elección de la alternativa.....	13
9.	Conclusiones	13

1. Introducción

El objetivo de este anejo es hacer una valoración de las diferentes alternativas que han surgido mientras se desarrollaba el proceso productivo.

Para la valoración de las diferentes alternativas se ha hecho un análisis evaluando diferentes características o aspectos de cada una de ellas y se ha elegido la más adecuada de acuerdo con el proyecto que se va a desarrollar, con el fin de reducir los costes económicos, optimizar los recursos y cumplir los criterios del promotor.

Cada criterio tiene una valoración diferente por lo que cada uno de ellos tendrá un peso de importancia diferente para la decisión final.

2. Metodología

La metodología que se va a emplear para realizar el estudio de alternativas será una metodología multicriterio.

Esta metodología consiste en elegir una alternativa entre varias, a las que se les aplican varios criterios, como técnicos, económicos, sociales, ambientales, etc., los cuales tienen unos valores que permitirán puntuarlas.

El análisis multicriterio que se empleará permitirá asignar a cada criterio una puntuación de 0 a 10, siendo 0 lo menos conveniente y 10 lo más. El valor asignado se multiplicará por una ponderación, que corresponderá con una estimación que le da el propio proyectista.

3. Identificación de las alternativas

Teniendo en cuenta los condicionantes del promotor, y de acuerdo con las consideraciones del proyectista, se identifican una serie de temas propuestos en los que se considera necesario el análisis diversas alternativas:

- Materias primas
 - Harina
 - Grasas (aceites)
- Formadora de galletas
- Turnos de trabajo
- Material de la estructura de la nave

4. Estudio de las alternativas respecto al tipo de harina empleada

4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La harina es el principal ingrediente de las galletas por lo que será necesario identificar cual es la alternativa más conveniente. Además, como se trata de galletas sin gluten, será necesaria una elección más precisa de la harina ya que no habrá una red de

gluten como en la base de las galletas convencionales, y un tipo u otro de harina influirá en el resultado final.

4.1.1 Harina de maíz

La harina de maíz es un producto que se obtiene al moler directamente los granos maduros, secos y crudos en el proceso de fabricación de sémolas de maíz. Es una harina rica en magnesio, calcio y potasio y su contenido en fibra es elevado, sin embargo, tiene una riqueza proteica baja.

4.1.2 Harina de Arroz

La harina de arroz se obtiene a partir de los granos de arroz que se encuentran en mal estado, realizando así una molienda y consiguiendo un subproducto. Entre sus beneficios, destaca el aporte en fibra, tiene un alto aporte en carbohidratos (80%), seguido de proteínas (7%) y un bajo aporte en grasas. Tiene un sabor suave, color blanco y alta digestibilidad.

4.2 CRITERIOS

Tabla 1. Criterios de valoración de las harinas

Criterio	Descripción	Ponderación del Criterio
Sabor/Color	Se tendrá en cuenta el sabor y el color que aporta cada harina al producto final.	30%
Características nutritivas	En este criterio se tendrá en cuenta la cantidad de nutrientes de cada una de las harinas	10%
Número de proveedores	En este criterio se analizará la cantidad de proveedores disponibles	20%
Precio	Se valorará el precio de cada una de las alternativas	40%

4.3 VALORACIÓN DE LA ALTERNATIVA

4.3.1 Harina de maíz

- **Sabor/color:** La harina de maíz tiene un sabor característico, aunque no da sabores extraños. El color del maíz contribuye a dar el color amarillento característico de las galletas. **Valoración: 9**

- **Características nutritivas:** Es una harina rica en hidratos de carbono y minerales como el fósforo y el hierro, pero tiene deficiencia en aminoácidos. **Valoración: 7**
- **Número de proveedores:** La harina de maíz se puede encontrar con facilidad en el mercado, además se conocen industrias que se dedican exclusivamente a su producción. **Valoración: 6**
- **Precio:** A pesar de la inflación en los precios de todas las harinas, la harina de maíz sigue siendo una de las harinas sin gluten más baratas. **Valoración: 8**

4.3.2 Harina de arroz

- **Sabor/color:** La harina de arroz tiene un sabor muy suave, pero su color blanquecino da lugar a galletas muy pálidas por lo que será necesario el uso de bicarbonato sódico en mayor cantidad ya que incrementará el color amarillento y dorado de las galletas. **Valoración: 7**
- **Características nutritivas:** Esta harina es una de las más equilibradas en cuanto a nutrientes. Es una baja en grasas, alta en fibra y contiene una cantidad significativa de vitamina B6, hierro y calcio. **Valoración: 9**
- **Número de proveedores:** Las harinas sin gluten en el mercado se encuentran en cantidades minoritarias, pero no existe problema en encontrarla ya que al ser un subproducto de la industria del arroz se produce en cantidades relativamente grandes. **Valoración: 6**
- **Precio:** La harina de arroz también es de las harinas sin gluten más baratas que se encuentran en el mercado. **Valoración: 8**

4.4 EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Tabla 2. Puntuación de la elección de la alternativa a las harinas

Criterio	Ponderación del criterio	Harina de maíz		Harina de arroz	
Sabor/Color	0,3	9	2,7	7	2,1
Características nutritivas	0,1	7	0,7	9	0,9
Número de proveedores	0,2	6	1,2	6	1,2
Precio	0,4	8	3,2	8	3,2
TOTAL			7,8		7,4

Una vez hecha la evaluación a la alternativa de las harinas, la harina elegida será la harina de maíz.

5. Estudio de las alternativas respecto al tipo de grasa empleada

5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las grasas tienen función aglutinante en la masa de las galletas y da textura haciendo que las galletas sean menos duras por lo que será importante seleccionar la mejor alternativa.

5.1.1 Aceite de girasol alto oleico

El aceite de girasol es el aceite vegetal que se extrae del prensado de las semillas de girasol, también conocidas como pipas de girasol.

La principal diferencia respecto al resto de aceites es que se usa una variedad de semillas de girasol que tienen un alto contenido en ácido oleico (omega-9) y el ácido linoleico (omega-6), esenciales para el organismo. Es fuente de vitamina E y antioxidante.

Al ser una grasa líquida, ayudará a producir galletas más tiernas y suaves. Tiene un sabor neutro y su punto de humo es muy elevado (232°C) por lo que no generará problemas en el horneado. Su principal problema es su elevado precio a raíz de la Guerra de Ucrania.

5.1.2 Aceite de palma

El aceite de palma es un aceite de origen vegetal que se obtiene del mesocarpio del fruto de la palma y es el segundo aceite con mayor volumen de producción.

Se caracteriza por ser una grasa sólida a temperatura ambiente. Es un producto con alto aporte energético, pero no aporta ningún nutriente, solo grasa, de las cuales el 50% son saturadas, nada beneficiosas para el organismo. Hay que destacar su precio más económico a otras grasas.

5.2 CRITERIOS

Tabla 3. Criterios de valoración de las grasas

Criterio	Descripción	Peso de importancia
Perfil nutricional	Se valorará el perfil nutricional de los aceites teniendo en cuenta el perfil lipídico y el efecto que su consumo puede tener sobre la salud	40%
Precio	Se valorará el precio de cada una de las alternativas	30%
Textura de la masa final	Se tendrá en cuenta el aspecto, consistencia y maquinabilidad de la masa resultante	30%

5.3 VALORACIÓN DE LA ALTERNATIVA

5.3.1 Aceite alto oleico de girasol

- **Perfil nutricional:** El aceite de girasol es una de las mejores grasas que hay en el mercado, ya que destaca por su alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados y especialmente, en ácido oleico. **Valoración: 9**
- **Precio:** A consecuencia de los problemas internacionales, la inflación de precios y de la disminución de las reservas de aceite de girasol, el precio se ha visto muy incrementado. **Valoración: 5**
- **Textura de la masa final:** El uso de alto oleico genera masas más viscosas, menos compactas y más fáciles de amasar por lo que mejorará el aspecto final de la galleta, aunque la masa es más grasienta. **Valoración: 8**

5.3.2 Aceite de palma

- **Perfil nutricional:** Aunque sea una grasa de origen vegetal, por su perfil lipídico se comporta como una grasa saturada, perjudicial para la salud a nivel cardiovascular y metabólico. **Valoración: 4**
- **Precio:** A pesar del incremento de este tipo de materias primas dentro de la industria alimentaria, el aceite de palma es el que menor coste económico tiene. **Valoración: 8**

- **Textura de la masa final:** El aceite de palma crea masas más disgregables, y al ser sólida a temperatura ambiente, puede dificultar el amasado.
Valoración: 6

5.4 EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Tabla 4. Puntuación de la elección de la alternativa a las grasas

Criterio	Ponderación del criterio	Aceite alto oleico de girasol		Aceite de palma	
Perfil nutricional	0,4	9	3,6	4	1,6
Precio	0,3	5	1,5	8	2,4
Textura final de la masa	0,3	8	2,4	6	1,8
TOTAL			7,5		5,8

Una vez hecha la evaluación a la alternativa de las grasas, el aceite elegido será el de alto oleico de girasol.

6. Estudio de las alternativas respecto al tipo de formadora empleada

6.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Existen dos principales medios de formación de galletas, bien por cortadora de alambre o bien por troquel rotativo. Cada uno genera una galleta final diferente, por lo que será necesario elegir el más adecuado teniendo en cuenta el resultado final deseado y que la galleta contiene chips de chocolate.

6.1.1 Formadora por cortadora de alambre

Las máquinas cortadoras de alambre se utilizan normalmente para hacer galletas con chips de chocolate. En este proceso, dos rodillos de alimentación giran en sentido contrario y fuerzan la masa a través de rodillos circulares para formar cilindros de masa. A medida que el extremo del cilindro emerge verticalmente de la matriz, los alambres montados en un marco alternativo cortan la masa horizontalmente para formar discos que caen sobre una banda transportadora que los transporta a un horno continuo.

6.1.2 Formadora por troquel rotativo

Las máquinas de modelo rotativo están formadas por una tolva por la que cae la masa y dos rodillos, uno que hace la función de presión y otro la de moldeador (troquel). El rodillo que ejerce la presión hace que la masa se una al rodillo moldeador y adquiera

la forma. A continuación, las galletas son despegadas del troquel con una cuchilla y estas caen a la cinta transportadora.

6.2 CRITERIOS

Tabla 5. Criterios de valoración para las formadoras

Criterio	Descripción	Peso de importancia
Uniformidad de las galletas	En este punto se tendrá en cuenta la similitud en la forma de las galletas	20%
Rendimiento	En este criterio se tendrá en cuenta la capacidad de producción de las máquinas	40%
Precio y costes de mantenimiento	Este criterio valorará los costes de la maquinaria y su mantenimiento en fabrica	40%

6.3 VALORACIÓN DE LA ALTERNATIVA

6.3.1 Formadora por cortadora de alambre

- **Uniformidad de las galletas:** Este tipo de cortadora puede producir unos bordes irregulares, pero tratándose de galletas con chips es algo que no se le da demasiada importancia ya que las galletas no son idénticas entre ellas. **Valoración: 8**
- **Rendimiento:** La formadora por alambre tiene una tasa de producción menor que una rotativa puesto que las galletas quedan más separadas entre sí y la velocidad de corte es menor. **Valoración: 5**
- **Precio y costes de mantenimiento:** El precio de las dos máquinas es similar, pero el mantenimiento que lleva la cortadora de alambre es mucho menor ya que la única avería común es la rotura del alambre, que se soluciona simplemente cambiándolo por uno nuevo. **Valoración: 9**

6.3.2 Formadora por troquel rotativo

- **Uniformidad de las galletas:** Este tipo de formadora crea galletas totalmente idénticas entre ellas y es difícil encontrar un error. **Valoración: 9**
- **Rendimiento:** Esta técnica de producción tiene uno de los mayores rendimientos tras las laminadoras. **Valoración: 7**

- **Precio y costes de mantenimiento:** El mantenimiento de este tipo de formadora es mayor al de una cortadora ya que los orificios moldeadores del troquel se pueden mellar y el precio de este elemento es elevado.
Valoración: 6

6.4 EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Tabla 6. Puntuación de la elección a las formadoras

Criterio	Ponderación del criterio	Cortadora de alambre		Troquel rotativo	
Uniformidad de las galletas	0,2	8	1,6	9	1,8
Rendimiento	0,4	5	2	7	2,8
Precio y costes de mantenimiento	0,4	9	3,6	6	2,4
TOTAL			7,2		7

Una vez hecha la evaluación a la alternativa de las formadoras, la formadora por cortadora de alambre es la elegida.

7. Estudio de las alternativas respecto al número y distribución de los turnos de trabajo

7.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Partiendo de que se pretende realizar una producción objetivo al día, independientemente de los turnos de trabajo que se establezcan, será necesario evaluar que alternativa es mejor para ello. En este apartado se decidirá cuantos turnos de trabajo habrá, eligiendo entre tres alternativas diferentes: un turno de trabajo, dos o tres. Será importante una correcta elección ya que va unido a la capacidad productiva y los costes de producción.

7.1.1 Un turno de trabajo

La actividad de trabajo de la fábrica se realizará en un turno diario de 8 horas, por lo que la producción será menor a no ser que se utilicen máquinas de mayor tamaño con mayor producción en menos tiempo.

7.1.2 Dos turnos de trabajo

El trabajo se realizará en dos turnos diarios de 8 horas, con un tiempo de producción total de 16 horas, uno por la mañana y otro por la tarde. El tamaño de la maquinaria necesario para obtener la misma producción tendrá un tamaño intermedio.

7.1.3 Tres turnos de trabajo

La actividad de trabajo será durante todo el día, con 3 turnos de 8 horas. El tamaño de la maquinaria será menor que si hay un turno o dos para obtener la misma producción.

7.2 CRITERIOS

Tabla 7. Criterios de valoración para los turnos de trabajo

Criterio	Descripción	Peso de importancia
Ratio de utilización de la maquinaria	Este criterio valorará la utilización diaria de la maquinaria y su relación con los costes de amortización	30%
Coste de mano de obra	En este punto se valorará el coste que supondrá el contrato del personal	40%
Arrancadas y paradas	Se tendrá en cuenta el tiempo perdido por arrancadas y paradas de la producción	20%
Actividades complementarias	Se valorará la oportunidad de realizar diariamente actividades complementarias a la producción como el mantenimiento o la limpieza	10%

7.3 VALORACIÓN DE LA ALTERNATIVA

7.3.1 Un turno de trabajo

- **Ratio de utilización de la maquinaria:** La maquinaria utilizada tendrá un mayor tamaño para obtener la producción necesaria en un día. La utilización de la maquinaria será bajo, pero tendrá costes de amortización altos. **Valoración: 6**
- **Coste de mano de obra:** El coste de mano de obra será menor ya que solo es necesario contratar personal para un único turno, sin embargo, como la producción será la misma, se necesitarán más personas en el turno para sacarlo adelante. **Valoración: 8**

- **Arrancadas y paradas:** Se necesitará arrancar y parar todos los días por lo que esto lleva a una mayor pérdida de tiempo y una reducción en la eficiencia del proceso productivo. **Valoración: 6**
- **Actividades complementarias:** Al haber un único turno, las actividades de limpieza o mantenimiento serán más difíciles de realizar paralelas a la producción, pero se podrán realizar ciertos días cuando termine la producción. **Valoración: 8**

7.3.2 Dos turnos de trabajo

- **Ratio de utilización de la maquinaria:** La maquinaria utilizada tendrá un tamaño menor que en el primer caso ya que se tienen el doble de horas para realizar la misma producción objetivo. La utilización de la maquinaria será mayor y por tanto se amortizará más. **Valoración: 8**
- **Coste de mano de obra:** El coste de mano de obra será mayor ya que, aunque la producción sea la misma, será necesario cubrir los puestos de trabajo durante dos turnos diferentes. **Valoración: 6**
- **Arrancadas y paradas:** El tiempo empleado en arrancar y parar será el mismo que en un turno ya que esto supone hacerlo todos los días. **Valoración: 6**
- **Actividades complementarias:** Al igual que con un turno, las actividades complementarias se pueden realizar cuando la producción pare, por lo que no habrá problema. **Valoración: 8**

7.3.3 Tres turnos de trabajo

- **Ratio de utilización de la maquinaria:** Las máquinas utilizadas tendrán un menor tamaño ya que se tendrá muchas más horas para realizar la misma producción. El coste de amortización de los equipos será menor ya que funcionarán sin parar. **Valoración: 8**
- **Coste de mano de obra:** El coste de mano de obra será mucho más elevado ya que necesitas más personal de producción durante todo el día. **Valoración: 5**
- **Arrancadas y paradas:** Únicamente se arrancará los lunes al comienzo de la jornada laboral y se parará los viernes para el descanso semanal, y la realización de las actividades de mantenimiento y limpieza. La reducción de pérdida de tiempo es considerable. **Valoración: 9**

- **Actividades complementarias:** Las actividades complementarias serán más difíciles de realizar ya que solo se harán los fines de semana ya que si no tendría que parar la producción. **Valoración: 5**

7.4 EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Tabla 8. Puntuación de la elección a los turnos de trabajo

Criterio	Ponderación del criterio	Un turno de trabajo		Dos turnos de trabajo		Tres turnos de trabajo	
Ratio de utilización de la maquinaria	0,3	6	1,8	8	2,4	8	2,4
Coste de mano de obra	0,4	8	3,2	6	2,4	5	2
Arrancadas y paradas	0,2	6	1,2	6	1,2	9	1,8
Actividades complementarias	0,1	8	0,8	8	0,8	5	0,5
TOTAL			7		6,8		6,7

Una vez hecha la evaluación a la alternativa de los turnos de trabajo, un solo turno de trabajo será el elegido.

8. Estudio de las alternativas respecto al material empleado en la estructura

8.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Las alternativas en este apartado son dos, el acero o el hormigón armado prefabricado. La importancia de la elección de estas alternativas es debido a que serán la base de la estructura de la nave.

8.1.1 Acero

La estructura estará elaborada mediante perfiles y armaduras de acero.

8.1.2 Hormigón armado prefabricado

La estructura estará formada por hormigón armado y elementos prefabricados elaborados previamente antes de ser montados.

8.2 CRITERIOS

Tabla 9. Criterios de valoración para el material utilizado en la estructura

Criterio	Descripción	Peso de importancia
Coste del material	Este criterio valorará la inversión total que hay que hacer en el material empleado en la estructura	50%
Facilidad y tiempo de ejecución	En este punto se tendrá en cuenta la facilidad de ejecución y el tiempo de construcción ya que son dos parámetros que van prácticamente ligados	30%
Tiempo de construcción	Se evaluará el tiempo empleado en la construcción con cada opción.	20%
Vida útil	Se tendrá en cuenta el tiempo que dura el material sin sufrir daños	10%

8.3 VALORACIÓN DE LA ALTERNATIVA

8.3.1 Acero

- **Coste del material:** A pesar de que todos los materiales de construcción hayan sufrido un incremento en los últimos tiempos, el acero tiene un precio más asequible respecto a la otra alternativa. **Valoración: 8**
- **Facilidad y tiempo de ejecución:** Se trata de piezas de material muy grandes porque lo que se necesitará maquinaria adecuada para el transporte y montaje. **Valoración: 7**
- **Tiempo de construcción:** El tiempo de construcción es elevado debido a el método utilizado en la unión de las piezas. **Valoración: 6**
- **Vida útil:** Se estima que las grandes estructuras de acero pueden durar más de 100 años con el metal intacto. **Valoración: 7**

8.3.2 Hormigón armado prefabricado

- **Coste del material:** El hormigón armado al ser prefabricado tiene un coste bastante más elevado respecto a la alternativa del acero. **Valoración: 6**

- **Facilidad y tiempo de ejecución:** Las piezas de hormigón armado además de ser grandes, tienen un peso bastante más elevado que en la otra alternativa. **Valoración: 5**
- **Tiempo de construcción:** El tiempo de construcción requerido es elevado debido a la dificultad del manejo de las piezas por su gran tamaño y aparatosidad. **Valoración: 5**
- **Vida útil:** Tiene una vida útil nominal de 100 años, pero se estima que una estructura levantada con hormigón prefabricado puede durar hasta 2.000 años sin grande sufrimiento. **Valoración: 9**

8.4 EVALUACIÓN Y ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Tabla 10. Puntuación de la elección al material de la estructura

Criterio	Ponderación del criterio	Acero		Hormigón armado prefabricado	
Coste de material	0,5	8	4,0	6	3
Facilidad y tiempo de ejecución	0,3	7	2,1	5	1,5
Tiempo de construcción	0,2	6	1,2	5	1
Vida útil	0,1	7	0,7	9	0,9
TOTAL			8,0		6,4

Una vez hecha la evaluación a la alternativa del material empleado en la estructura, el acero es el elegido.

9. Conclusiones

Tras llevar a cabo una evaluación de todas las alternativas propuestas, las conclusiones obtenidas han sido que la harina utilizada será la de maíz, entre las grasas, el aceite de girasol alto oleico, por su perfil lipídico y sus propiedades tecnológicas en las masas.

En cuanto a la formadora, se ha considerado que la formadora por corte de alambre es la más adecuada para galletas con masa antiaglutinante, es decir, sin gluten y para galletas con chips ya que la forma será irregular y además su mantenimiento es mucho más económico.

Por último, como resultado se ha obtenido que un único turno de trabajo y el uso de acero como material de la estructura son las mejores opciones.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO IV. Proceso productivo

ÍNDICE ANEJO IV. PROCESO PRODUCTIVO

1.	Introducción.....	1
2.	Descripción de los productos a elaborar	1
2.1	Características de las galletas sin gluten según la normativa (Reglamento Europeo (UE) 828/2014).....	1
2.2	Características de las galletas sin gluten producidas	2
2.3	Condiciones de almacenamiento y vida útil	2
2.4	Subproductos generados	2
3.	Materias primas	2
3.1	Harina de Maíz	2
3.2	Azúcar.....	3
3.3	Grasas (Aceites).....	3
3.4	Agua.....	4
3.5	Sal.....	4
3.6	Gasificantes	5
3.7	Emulsionantes (Lecitina de soja).....	5
3.8	Aromas Naturales	6
3.9	Chips de chocolate	6
4.	Materias primas auxiliares	6
4.1	Bandejas PET.....	7
4.2	Polipropileno	7
4.3	Cajas de cartón.....	7
4.4	Palés de madera.....	8
4.5	Planchas de cartón.....	8
4.6	Film retráctil.....	8
5.	Descripción del proceso productivo	9
5.1	Diagrama del proceso	9
5.1.1	Diagrama para la fabricación de las galletas choco chips sin gluten	9
5.2	Fases del proceso productivo	11
5.2.1	Recepción y almacenamiento de la materia prima	11
5.2.2	Dosificación y pesaje	11
5.2.3	Amasado	12
5.2.4	Formación de galletas.....	13
5.2.5	Horneado	13
5.2.6	Enfriamiento	14
5.2.7	Envasado	14
5.2.8	Detector de metales y control de peso	14
5.2.9	Empaquetado	15
5.2.10	Paletizado.....	15
5.2.11	Almacenamiento y expedición	15
6.	Implementación del proceso productivo	15
6.1	Cálculos de producción y dimensionado general.....	15
6.2	Cálculo de materias primas	16
6.2.1	Necesidades de harina de maíz.....	16
6.2.2	Necesidades de azúcar.....	16
6.2.3	Necesidades de agua	16
6.2.4	Necesidades de aceite alto oleico	16
6.2.5	Necesidades de chips de chocolate	17
6.2.6	Necesidades de sal	17
6.2.7	Necesidades de bicarbonato sódico.....	17
6.2.8	Necesidades de bicarbonato amónico	17
6.2.9	Necesidades de lecitina de soja.....	17

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

6.2.10 Necesidades de aroma de coco.....	17
6.2.11 Necesidades de aroma de vainilla.....	17
6.3 Cálculo de material auxiliar.....	17
6.3.1 Necesidades de bandejas PET	17
6.3.2 Necesidades de polipropileno	18
6.3.3 Necesidades de las cajas de cartón	18
6.3.4 Necesidades de palés.....	18
6.3.5 Necesidades de planchas de cartón.....	18
6.3.6 Necesidades de film retráctil.....	18
6.4 Dimensionado de maquinaria y equipos.....	19
6.5 Necesidades de personal.....	19
6.5.1 Gerente	19
6.5.2 Jefe de producción	19
6.5.3 Encargado de producción	19
6.5.4 Técnico de calidad	20
6.5.5 Director comercial	20
6.5.6 Director administrativo y de RRHH.....	20
6.5.7 Mecánicos.....	20
6.5.8 Encargados de almacenes (carretilleros)	20
6.5.9 Operario de amasado	20
6.5.10 Operario de laminación y hornos	20
6.5.11 Operario de envasado y paletizado	20
6.5.12 Operario de limpieza	21
6.6 Necesidades de espacio	21
6.6.1 Descripción de las salas	21
6.6.2 Dimensionado de las salas.....	23

1. Introducción

En la actualidad, la población con celiaquía va en continuo aumento y es por eso por lo que cada vez aparecen más productos sin gluten es los supermercados.

Las galletas constituyen una amplia parte de los productos sin gluten y dentro de las cuales podemos encontrar una gran variedad. Además, son alimentos con una larga vida útil y una fácil conservación.

En este apartado se llevará a cabo una explicación del proceso de elaboración de galletas sin gluten, desde la recepción de materias primas y su transformación hasta su posterior venta una vez terminado. Se tendrá en cuenta la cantidad de materia prima necesaria, así como la cantidad y el tipo de materias primas auxiliares empleadas. Por último, se calcularán las necesidades de maquinaria, personal en el proceso, así como, el dimensionado de la planta por zonas.

2. Descripción de los productos a elaborar

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS GALLETAS SIN GLUTEN SEGÚN LA NORMATIVA (REGLAMENTO EUROPEO (UE) 828/2014)

En España, la fabricación y comercialización de alimentos sin gluten está regulada por el Reglamento de ejecución (UE) No 828/2014 de la comisión de 30 julio de 2014 relativo a los requisitos para la transmisión de información a los consumidores sobre la ausencia o la presencia reducida de gluten en los alimentos.

La celiaquía es una enfermedad en la que se padece una intolerancia permanente al gluten generando efectos adversos para la salud en las personas intolerantes. El gluten es una proteína presente en todas las especies de trigo, el centeno y la cebada.

Debido a ello, es necesaria la existencia de información sobre la presencia o ausencia de gluten en los alimentos, con el fin de que las personas con intolerancia puedan elegir alimentos y seguir una dieta variada.

Se han establecido, bajo datos científicos, normas con el fin de evitar que los consumidores sean inducidos a error debido a que se les facilita información acerca de la ausencia (sin gluten) o la presencia reducida de gluten (muy bajo contenido en gluten) en los alimentos destinados a una alimentación especial.

Con el fin de garantizar que las personas que sufren esta enfermedad puedan elegir en el mercado productos apropiados a sus necesidades y nivel de sensibilidad, es necesario que estos productos sean etiquetados de manera correcta.

En este reglamento, por tanto, se establece que, en las galletas que se fabricarán en esta planta podrán etiquetarse como “sin gluten” ya que contienen menos de 20 mg/kg de gluten. Además, en el etiquetado podrán aparecer las frases “adecuado para las personas con intolerancia al gluten” o “adecuado para celíacos”.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS GALLETAS SIN GLUTEN PRODUCIDAS

Las galletas sin gluten producidas son unas galletas con chips de chocolate. Estas galletas tienen la peculiaridad de que la tradicional harina de trigo utilizada en la fabricación de galletas es sustituida por harina de maíz, eliminando el gluten de las galletas. Por lo tanto, siendo aptas para celíacos.

Además de la harina de maíz, en la lista de ingredientes podemos encontrar azúcar, agua, aceite de girasol alto oleico, sal, gasificantes (bicarbonato sódico y amónico), emulsionante (lecitina de soja), aromas (vainilla y coco) y chips de chocolate.

Su venta será en envases de 350 g en bandejas de tereftalato de polietileno (PET), aislando las galletas del exterior con un envase de polipropileno.

2.3 CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y VIDA ÚTIL

Para establecer las condiciones de almacenamiento y vida útil se ha llevado a cabo una revisión de estudios de vida útil en galleta, concluyendo que la ausencia de gluten no afecta en la caducidad, por lo que se ha establecido un periodo de vida útil de un año desde la fecha de fabricación.

Para su almacenamiento, es necesario almacenar las galletas en un lugar fresco y seco, evitando los rayos directos del sol.

2.4 SUBPRODUCTOS GENERADOS

En la elaboración de las galletas se generará como subproducto toda la galleta producida que no pase los estándares de calidad establecidos, como pueden ser galletas de bajo peso, mal horneadas, errores en la masa, etc.

Este subproducto irá a destinado a alimentación animal, evitando así la generación de basura. Además, debido a que son galletas sin gluten, con el fin de evitar posibles contaminaciones o problemas en la masa, estas galletas mal producidas no podrán ser reutilizadas.

3. Materias primas

3.1 HARINA DE MAÍZ

La harina es la principal materia prima que se utiliza en la fabricación de galletas. Dentro de la variedad de harinas que hay en el mercado sin gluten, se hará uso de la harina de maíz.

El maíz es uno de los tres cultivos a los que se dedica una mayor superficie de producción a nivel mundial.

Esta materia prima pertenece a la familia de las Poáceas o Gramíneas y es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen. Es una planta domesticada y altamente productiva que no crece en forma salvaje por lo que es completamente dependiente de los cuidados del hombre.

El componente químico principal del grano de maíz es el almidón, al que corresponde hasta el 72-73% del peso del grano y no tiene gluten.

La harina de maíz se obtiene al moler directamente los granos maduros, secos y crudos del maíz. Concretamente, a partir del endospermo. Su aporte nutritivo viene dado principalmente por su contenido proteico y de carbohidratos.

3.2 AZÚCAR

El azúcar es el nombre popular con el que se conoce a la sacarosa. La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. Se utilizará en estado sólido, y se conseguirá disolver fácilmente en el batido, en contacto con el resto de las materias primas sólidas y líquidas necesarias en esta parte.

El azúcar, además de endulzar la galleta, tiene diferentes funciones como es la de dar lugar a la reacción de Maillard que produce melanoidinas de color pardo oscuro. Por este motivo, es importante para conseguir los tonos característicos de las galletas después de horneado. Además, el azúcar también tiene una función conservadora.

3.3 GRASAS (ACEITES)

Las grasas como materia prima ocupan un lugar importante dentro de la industria galletera después de la harina y el azúcar. Hay una amplia variedad de grasas y aceites como son la manteca de cerdo, mantequilla, grasas vegetales y diferentes variedades de aceites (Aceite alto oleico de girasol o Aceite de palma). El uso del aceite se debe hacer de manera adecuada ya que es un producto de fácil enranciamiento por lo que se debe conservar correctamente. También es importante hacer una buena elección ya que diferentes aceites pueden cambiar considerablemente el aspecto del producto final.

Aceite de girasol alto oleico:

El aceite de girasol es el aceite vegetal que se extrae del prensado de las semillas de girasol, también conocidas como pipas de girasol.

El proceso de obtención del aceite de girasol es el mismo que en los demás tipos de semillas. En este intervienen distintos pasos:

1. Se elimina las cascara de las semillas (si la tienen).
2. Trituración. Se usan molinillos para romper las células y facilitar la extracción.

3. Calentamiento – acondicionamiento. Se modifica la temperatura y la humedad para conseguir las condiciones más adecuadas para la extracción.
4. Extracción del aceite. Se realiza a través del prensado. Si la semilla tiene un contenido de grasa menor al 25% es necesario usar un disolvente.
5. Clarificación. Se eliminan las partículas que están en suspensión en el aceite.
6. Se eliminan las fibras procedentes de las semillas que están presentes en el aceite.
7. Desgasificación. Se regula la acidez.

La principal diferencia en este aceite es que se usa como materia prima una variedad de semillas de girasol seleccionadas por tener un alto contenido en ácido oleico.

El alto contenido en ácido oleico aporta una mayor estabilidad a las altas temperaturas frente al aceite de girasol convencional. Esto es una clara ventaja cuando un alimento, como el caso de las galletas, tiene que hornearse.

3.4 AGUA

El agua empleada en el proceso de elaboración de galletas debe ser potable y no contener sabores, olores o colores extraños. El agua es otra parte imprescindible que aparece en la elaboración de galletas pero que desaparece casi con totalidad después del horneado.

El agua es un ingrediente no nutritivo que actúa más bien como catalizador permitiendo a la masa adoptar una estructura final adecuada gracias a la interacción con los otros ingredientes.

El agua se obtiene de la red municipal de agua potable y su pureza y propiedades dependen de la zona y esta debe ser analizada y controlada frecuentemente para conocer su calidad.

Entre los análisis diarios cabe destacar los análisis organolépticos (color, sabor y olor), de cloro y turbidez, mientras que los análisis microbiológicos y de ausencia de metales se realizarán trimestralmente. Por último, se harán controles completos y de radiactividad una vez al año.

3.5 SAL

La sal que normalmente se utiliza en la industria galletera tiene unas características idénticas a la sal común que utilizamos en casa para cocinar, de granos blancos, finos de gran pureza y de fácil solubilidad en agua.

Es una materia prima imprescindible en la elaboración de galletas, pero las cantidades necesarias no son tan elevadas como las materias primas descritas anteriormente. Su cantidad ronda el 1% y se determinará su cantidad exacta en el apartado de necesidades de materias primas.

La sal se emplea en todas las recetas diseñadas para la fabricación de galletas debido al sabor que aporta y la capacidad que tiene para potenciar los sabores.

3.6 GASIFICANTES

Este grupo de agentes está formado por sales inorgánicas que, al ser añadidas a la masa, reaccionan con los ingredientes produciendo gases que generan un alveolado hojaldrado en la galleta para el desarrollo de su textura.

Los gasificantes más empleados en la industria galletera son el bicarbonato sódico y el bicarbonato amónico. Estos serán los encargados de desprender dióxido de carbono bajo ciertas condiciones de temperatura y humedad para conseguir un incremento del volumen y una porosidad adecuada una vez horneada la masa.

Bicarbonato sódico

En presencia de humedad, el bicarbonato sódico reacciona con cualquier sustancia formándose sal sódica y agua para producir anhídrido carbónico. Debido a la presencia de ingredientes con reacción ácida, suele ser conveniente emplear el bicarbonato sódico para ajustar el pH de la masa y del producto final.

El bicarbonato sódico fortalece la masa y aumenta la uniformidad de las galletas, genera un producto más crujiente y con mayor porosidad. Promueve el oscurecimiento deseado en productos horneados consiguiendo con el color amarillento característico de las galletas. Un exceso de este producto da lugar a una reacción alcalina formando sabores desagradables.

El bicarbonato sódico se añade en la primera fase de elaboración de una masa, es decir, en el batido.

Bicarbonato amónico

Este agente leudante se descompone por calor en amoníaco, dióxido de carbono y agua desapareciendo tras el horneado.

Se añade a las masas de las galletas en la primera etapa (batido) en cantidades muy pequeñas y su objetivo principal es conseguir dar el espesor deseado a las galletas una vez sean horneadas.

3.7 EMULSIONANTES (LECITINA DE SOJA)

La lecitina de soja es el emulsionante natural más empleado dentro de la industria galletera. Su extracción proviene principalmente de la semilla de soja.

Debido a la presencia de dos líquidos inmiscibles en la masa de las galletas, como son el agua y el aceite, será necesario el uso de un emulsionante que permita la unión de estos dos líquidos. Su efecto y cantidad en la masa variará en función de la proporción de los ingredientes a emulsionar y de la cantidad del resto de ingredientes totales.

3.8 AROMAS NATURALES

Aroma de vainilla líquido

La vainilla natural desarrolla un aroma complejo formado por cientos de compuestos aromáticos diferentes. La vainillina es el compuesto aromático principal que se utiliza en la industria galletera.

La proporción de aroma de vainilla utilizado es muy pequeña, de tan solo unos gramos por masa debido a que se trata de productos con una intensidad aromática muy elevada.

Aroma de coco líquido

El aroma de coco posee un sabor y olor característico, así como también un dulzor natural y ligero. Se añadirá en las mismas cantidades que el aroma de vainilla en la primera etapa de la elaboración de la masa, para que las partes líquidas se mezclen de manera más homogénea en el batido.

3.9 CHIPS DE CHOCOLATE

Los chips de chocolate son pequeños trozos de chocolate. A menudo los podemos encontrar de forma plana o con forma de lágrima. Están disponibles en numerosos tamaños, pero en general miden alrededor de 1 centímetro de diámetro.

Esta forma de uso de los chocolates en la industria galletera es muy utilizada, pues es un producto que tras ser horneado da un aspecto atractivo a la galleta tras quedarse parcialmente desecho.

Los chips están compuestos de azúcar, pasta de cacao (48%), manteca de cacao, cacao magro en polvo y aroma natural de vainilla.

No hay que olvidar que el chocolate es un ingrediente rico en grasas, por lo que habrá que tener cuidado con su almacenamiento para evitar el “fat bloom” típico en los chocolates, cuando, debido a un almacenamiento con variaciones de temperatura, la grasa migra a la superficie dando un aspecto blanquecido al chocolate.

Además, los chips de chocolate pueden derretirse con facilidad y formar “pelotas de chips” dentro de los sacos.

4. Materias primas auxiliares

En las fases de envasado, empaquetado y paletizado del proceso productivo se hará uso de materias primas auxiliares como son las bandejas PET, polipropileno, cajas de cartón, palés de madera, planchas de cartón y film retráctil.

Las materias primas auxiliares no son productos alimenticios como tal, pero si son una parte fundamental en la elaboración de galletas ya que serán las encargadas de proteger y conservar el alimento fabricado.

Las galletas deben de estar bien aisladas del ambiente ya que en contacto con el aire y la humedad se puede enranciar con facilidad y adquiere texturas y sabores desagradables.

Las materias primas auxiliares también serán encargadas de proteger las galletas de golpes e impactos.

4.1 BANDEJAS PET

Las bandejas PET son un material de alta calidad y respetuoso con el Medio Ambiente. Debido al proceso de formado de las galletas por cortadora de alambre, estas presentarán una forma irregular entre ellas, por lo que este envase permitirá la correcta adaptación y colocación de un grupo de galletas. El número de galletas que irá en cada bandeja será de unas 14 unidades y presentan las siguientes características:

Tabla 1. Características de las bandejas PET

Bandejas PET	
Largo (mm)	200
Ancho (mm)	60
Alto (mm)	60
Peso (g)	1

4.2 POLIPROPILENO

Es el envoltorio final donde irán las bandejas PET junto a las galletas y que se verá en los supermercados. Este envoltorio vendrá serigrafiado por el proveedor con todo lo necesario para poder sacar el producto a la venta, nombre y logotipo del producto, fecha y lote de consumo preferente e información nutricional. Las características del polipropileno a usar serán las siguientes:

Tabla 2. Características del polipropileno

Polipropileno	
Largo (mm)	260
Ancho (mm)	240
Espesor (micras)	30

4.3 CAJAS DE CARTÓN

Las cajas de cartón serán usadas para el transporte de las galletas. En cada una, irán colocados hasta 12 paquetes de galletas que después serán puestas sobre los palés. Las cajas serán de cartón reciclado de dos capas, con una capa intermedia ondulada lo suficientemente rígida para poder formar un pallet estable. Las medidas de las cajas de cartón serán las siguientes:

Tabla 3. Medidas de las cajas de cartón

Cajas de cartón	
Largo (mm)	250
Ancho (mm)	210
Alto (mm)	190

4.4 PALÉS DE MADERA

Los palés se utilizarán para el transporte de las cajas de cartón de forma rápida y segura evitando el contacto directo con el suelo. El palé que se usará es el denominado como “europeo” cuyas características son las siguientes:

Tabla 4. Características de los palés de madera

Palés de madera	
Largo (mm)	1200
Ancho (mm)	800
Alto (mm)	150
Peso (kg)	18

4.5 PLANCHAS DE CARTÓN

Las planchas de cartón se utilizarán para evitar el contacto directo de las cajas de cartón con el palé. Estarán formadas por dos capas, una antideslizante y otra ondulada intermedia, al igual que las cajas de cartón. Las dimensiones serán las siguientes:

Tabla 5. Dimensiones de las planchas de cartón

Planchas de cartón	
Largo (mm)	1000
Ancho (mm)	700

4.6 FILM RETRÁCTIL

La principal característica del film retráctil o del también denominado “estirable” es que tiene la posibilidad de encogimiento o retracción a través del calor, quedando perfectamente sellado al producto, lo cual genera una gran seguridad. Se usa para la protección de cajas, palés y diversas mercancías.

Se utilizará para la agrupación y formación de los palés y las bobinas llegaran a fábrica con las siguientes características:

Tabla 6. Características del film retráctil

Film retráctil	
Espesor (micras)	24
Ancho (mm)	600
Longitud (m)	2000
Peso (kg)	22
Rendimiento (palés)	28

Las bobinas de film retráctil irán colocadas en una envolvedora que enrollará los palés de forma automática.

5. Descripción del proceso productivo

5.1 DIAGRAMA DEL PROCESO

A continuación, quedará reflejado el diagrama de flujo que se seguirá para la elaboración de galletas.

5.1.1 Diagrama para la fabricación de las galletas choco chips sin gluten

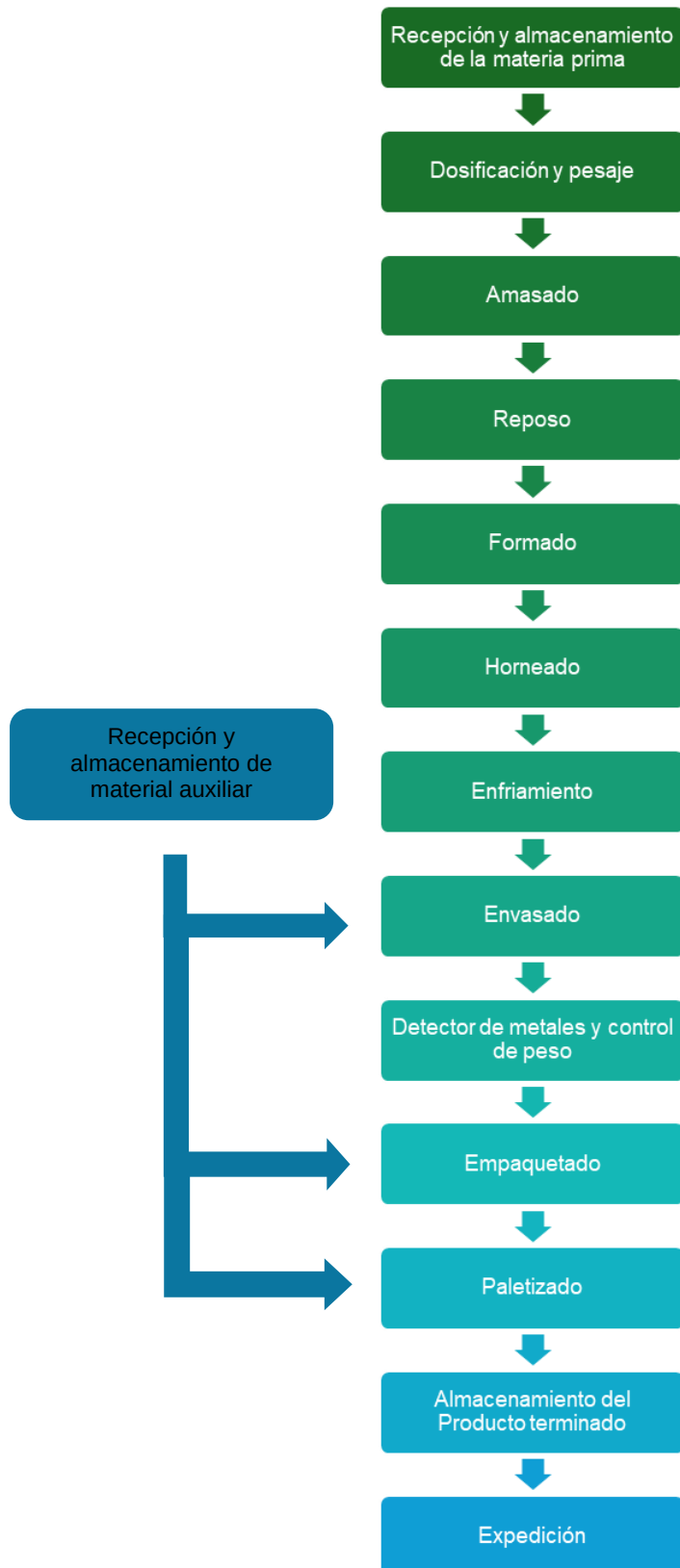


Figura 1. Diagrama de flujo de galletas choco chips sin gluten

5.2 FASES DEL PROCESO PRODUCTIVO

A continuación, se explicarán cada una de las fases de la Figura 1. que se van a llevar a cabo para la fabricación de las galletas.

5.2.1 Recepción y almacenamiento de la materia prima

Las materias primas (también se incluyen a las auxiliares) llegan por lo general a granel en los medios de transporte adecuados (para que no sean contaminadas) a la fábrica y serán almacenadas en su lugar correspondiente.

Antes de dicho almacenaje el departamento de calidad deberá realizar los análisis oportunos para su correcto almacenamiento.

Las materias primas que llegarán a la fábrica a granel serán la harina de maíz, el azúcar y el aceite alto oleico de girasol ya que serán las tres materias primas utilizadas en mayor proporción.

En el caso del alto oleico, los camiones estarán provistos de cisternas calorifugadas (15-30°C) para evitar el posible enranciamiento del aceite. La descarga de la materia prima a granel se hará por medio de sistemas neumáticos que las conducirán a los silos y tanques correspondientes, que estén preferiblemente vacíos ya que en una misma materia prima pueden variar las características. Además, esta manera de llenar los silos nos servirá para limpiar o fumigar cuando sea necesario.

Las materias primas que se usan en menor cantidad (sal, bicarbonato sódico, bicarbonato amónico) se almacenarán en sacos de 25kg colocados en palés en un ambiente seco y fresco y se depositarán en la zona próxima al cuarto de masas mientras que los chips de chocolate se colocarán en el almacén refrigerado a una temperatura entre 14-18°C. En el caso de la lecitina de soja se recibirá en Intermediate Bulk Container (IBCs) de 1.000kg y los aromas líquidos en garrafas de 20kg que se colocaran en estanterías para su futuro uso.

Todas las materias primas auxiliares se recibirán en palés por medio de camiones de transporte y se almacenarán en el almacén hasta que sea necesario su uso.

5.2.2 Dosificación y pesaje

La dosificación y el pesaje es una parte fundamental en la elaboración de galletas ya que una mala dosificación o el olvido de uno de los componentes puede afectar al proceso notablemente.

Las materias primas que se usarán en grandes cantidades como la harina, el azúcar y el aceite irán por sistemas automáticos, pues un error en la dosificación generará una alarma para que sea solucionado el error en la descarga.

El agua se cogerá de la red pública e irá de manera automática al igual que las materias primas mencionadas anteriormente.

El resto de los componentes serán añadidos por el amasador que tendrá a su disposición balanzas de gran precisión para realizar los pesajes oportunos. El máximo responsable de añadir estos ingredientes será el amasador por lo que deberá ser lo suficientemente redundante para asegurar de que cada masa está completa.

5.2.3 Amasado

La fase de amasado es la primera parte fundamental en el proceso productivo de las galletas. El control de todos los ingredientes, el orden de adición de las materias primas y la temperatura final de la masa pueden ser los detonantes para conseguir una buena elaboración de esta.

El amasado de la galleta constará de tres fases: batido, primer amasado y segundo amasado:

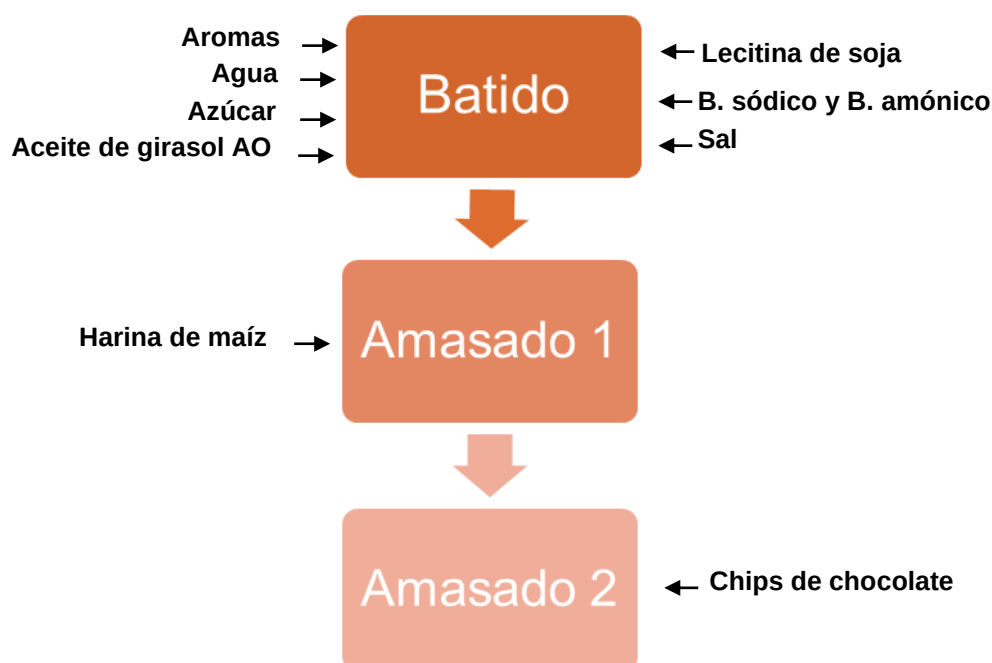


Figura 2. Fases de amasado

La primera fase del amasado se denomina “batido” y tendrá una duración de 15 minutos de trabajo mecánico. En ella se mezclarán todos los ingredientes salvo la harina de maíz y los chips de chocolate, consiguiendo una pasta homogénea. Finalizado el batido, se descargará sobre el batido la harina de maíz para comenzar el primer amasado que durará 2 minutos con trabajo mecánico. En esta fase no es necesario un trabajo mecánico excesivo ya que no se va a desarrollar ninguna red de gluten.

Por último, se añadirán los chips de chocolate de manera manual, comenzando así el segundo amasado, con una duración de 1 minuto, con el fin de envolver los chips en la masa.

Los ingredientes que se necesitan en pequeñas cantidades como son la sal, el bicarbonato sódico, el bicarbonato amónico, los aromas y la lecitina se añadirán de forma manual al amasado por el operario antes de descargar de manera automática los ingredientes de mayor proporción.

Antes de volcar una masa para que llegue a la zona de amasado necesita un reposo debido a que todas las masas que están hechas con aceite alto oleico tras un reposo da mejores resultados.

5.2.4 Formación de galletas

Una vez finalizado el amasado, se vuelca la masa en una tolva y de esta cae a unos rodillos de presión que giran a la misma velocidad en sentido introduciendo la masa en una dosificadora con corte de alambre.

En la dosificadora con corte de alambre la masa se introduce en unos orificios con forma cilíndrica generando 8 “churros” de masa que son cortados con un alambre, generando una fila de 8 galletas cada 5 segundos sobre una cinta transportadora, que servirá como medio de transporte hasta la fase de horneado.

5.2.5 Horneado

En el horneado se lleva a cabo la cocción de la masa en lo que viene a ser el producto final, las galletas. La fase de horneado puede ser detonante para saber si la fase de amasado se ha llevado a cabo adecuadamente. Tras el horneado se pueden ver las posibles anomalías en las galletas y saber si se ha cometido algún error en el amasado por posibles malas dosificaciones o el posible olvido de alguna materia prima por parte de operario.

El horno que se utilizará será un horno híbrido a gas y horno eléctrico con circulación de aire que está fabricado de acero inoxidable con una banda de alambre metálico, la cual aplica calor por la combinación de corrientes de conducción y convección.

Los trozos de masa sufren tres importantes cambios durante el horneado que son:

- a. En la primera parte del horneado se desarrolla la estructura debido al desarrollo de la textura con una mayor porosidad. La temperatura del horno será de entre 250-200°C.
- b. En la siguiente parte del horneado se consigue el grado de humedad deseado consiguiendo que la galleta obtenga entre un 1 y un 2% de humedad. La temperatura del horno será la más alta del proceso, entre 270-220°C.
- c. En la última parte del horneado las galletas comenzarán a dorarse. Esto se debe a las reacciones de Maillard que ocurren cuando las proteínas y los azúcares se descomponen a altas temperaturas. Esto no solo cambia la apariencia de las galletas, sino que también cambia el sabor y la textura. La temperatura del horno será la más baja del proceso, entre 210-150°C.

El tiempo total de horneado será de 7 minutos $\pm$ 1 minuto.

Tras el horneado el operario encargado deberá hacer los controles oportunos de humedad mediante el uso de balanzas Gram (método termogravimétrico) para calcular la humedad de muestras por desecación, teniendo que ser entre el 1-2%. Además, se llevarán a cabo controles de tonalidad basados en plantillas tipo, comparando el color de la galleta obtenida con el color de referencia que aparece en las plantillas, dando por válido tres variaciones de tonalidad.

Terminada esta fase las galletas pasan de la malla de alambre metálico a bandas de tela para llevar a cabo la fase de enfriamiento.

5.2.6 Enfriamiento

El objetivo de esta fase es el enfriamiento de las galletas hasta que alcancen una temperatura adecuada para ser envasadas. Esto se realizará mediante una banda de 60 metros, donde las galletas serán transportadas a temperatura ambiente durante 15 minutos. Al terminar el recorrido, las galletas llegan a la zona de envasado.

5.2.7 Envasado

El envasado es otra fase fundamental debido a que las galletas se enrancian con facilidad en contacto con el ambiente y es por ello la importancia de un buen sellado. También, un buen envasado hará que la apariencia en los supermercados sea más atractiva.

Una vez las galletas lleguen al final de las cintas transportadoras en la fase de enfriamiento es el momento de que sean envasadas.

Las galletas al salir de la cinta entran en la maquina denominada PET-pack que colocará unas 14 galletas sobre las bandejas PET. Finalizada esta parte la bobina de polipropileno envasará las galletas con la bandeja donde vendrá serigrafiado todo lo que se debe saber sobre el producto fabricado.

5.2.8 Detector de metales y control de peso

Una vez el producto se encuentre envasado, es imprescindible realizar un control de metales debido a que ha podido ser contaminado en cualquier etapa de la producción y hay que evitar que el producto llegue en esas condiciones al consumidor.

El detector de metales estará compuesto al mismo tiempo por una balanza por la parte inferior de la cinta transportadora. Cuando el paquete de galletas pasa por el detector de metales y encuentra algún material extraño el paquete será retirado por una máquina de aire comprimido que expulsará el paquete a un box de basura. Simultáneamente el paquete pasa por la balanza que hará un control de un posible bajo peso del producto y el paquete será rechazado a una caja para recuperar las galletas.

Este aparato es fundamental para garantizar la calidad del producto final por lo que deberá ser controlado por el departamento de calidad al menos una vez al día.

5.2.9 Empaquetado

Tras el control de calidad realizado en la fase anterior se llevará a cabo el empaquetado que consistirá en meter hasta 12 paquetes de galletas en las cajas de cartón mediante trabajos manuales por medio de los operarios de fabricación para que posteriormente se haga el paletizado.

5.2.10 Paletizado

Otro operario de producción se encargará de formar los palés y de llevarlos a la envolvedora para que queden forrados con el film retráctil. Cada palé está compuesto por 10 alturas, cada una de ellas con 8 cajas, consiguiendo así un palé compuesto con 80 cajas de producto terminado.

Una vez el palé quede embalado será llevado hasta el almacén por parte del operario.

5.2.11 Almacenamiento y expedición

Una vez esté finalizado todo el proceso productivo los palés quedaran almacenados e identificados correctamente para que puedan ser almacenados y listos para futuras expediciones.

Los palés irán identificados con etiquetas personalizadas y quedarán identificados como unidades de almacenamiento.

El tiempo previsto de almacenamiento será de 4 días.

6. Implementación del proceso productivo

6.1 CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN Y DIMENSIONADO GENERAL

En esta industria de galletas sin gluten se quieren fabricar 10.000 kg de galletas choco chips al día. Por lo consiguiente, suponiendo que se van a trabajar un total de 253 días al año (debido a que los 52 fines de semana, 8 días festivos no habrá producción y 10 días de cierre por descanso) el volumen de producción anual teórico de producto terminado será de 2.530.000 kg.

Teniendo en cuenta que anualmente se tienen unas pérdidas de 100.000 kg, lo que corresponde a un 3,95%, la producción real será de 2.430.000 kg.

La fórmula cualitativa empleada para la elaboración de las galletas estará integrada por el tipo de galleta que se fabricará, y basándonos en el histórico en la producción de estas galletas, se ha desarrollado esta fórmula de elaboración propia.

Desde el punto de vista cuantitativo, cada ingrediente se empleará en las proporciones reflejadas en la siguiente tabla. En dicha tabla, se considera un tamaño de lote de 500 kg).

Tabla 7. Receta para 500 kg de masa

Materias primas	Peso de materia prima por lote (kg)
Harina de maíz	299
Azúcar	55,5
Agua	40
Aceite alto oleico	25
Chips de chocolate	75
Sal	2,10
Bicarbonato Sódico	2,40
Bicarbonato Amónico	0,50
Lecitina de soja	0,10
Aroma de coco	0,20
Aroma de vainilla	0,20

6.2 CÁLCULO DE MATERIAS PRIMAS

A continuación, se calcularán las necesidades de cada materia prima y material auxiliar que se necesita para las producciones diarias teniendo en cuenta que se mayoraran 3,95%, por las posibles pérdidas que se pueden tener en la producción (incluyendo horneado) o la recepción de productos en mal estado.

6.2.1 Necesidades de harina de maíz

$$\left[10.000 \times \frac{299}{500}\right] \times 1,0395 = 6.216,21 \text{ kg de harina de maíz}$$

6.2.2 Necesidades de azúcar

$$\left[10.000 \times \frac{55,5}{500}\right] \times 1,0395 = 1153,85 \text{ kg de azúcar}$$

6.2.3 Necesidades de agua

$$\left[10.000 \times \frac{40}{500}\right] \times 1,0395 = 831,6 \text{ kg de agua}$$

6.2.4 Necesidades de aceite alto oleico

$$\left[10.000 \times \frac{25}{500}\right] \times 1,0395 = 519,75 \text{ kg de aceite alto oleico}$$

6.2.5 Necesidades de chips de chocolate

$$\left[10.000 \times \frac{75}{500}\right] \times 1,0395 = 1559,25 \text{ kg de chips de chocolate}$$

6.2.6 Necesidades de sal

$$\left[10.000 \times \frac{2,1}{500}\right] \times 1,0395 = 43,66 \text{ kg de sal}$$

6.2.7 Necesidades de bicarbonato sódico

$$\left[10.000 \times \frac{2,4}{500}\right] \times 1,0395 = 49,9 \text{ kg de bicarbonato sódico}$$

6.2.8 Necesidades de bicarbonato amónico

$$\left[10.000 \times \frac{0,5}{500}\right] \times 1,0395 = 10,4 \text{ kg de bicarbonato amónico}$$

6.2.9 Necesidades de lecitina de soja

$$\left[10.000 \times \frac{0,1}{500}\right] \times 1,0395 = 2,1 \text{ kg de lecitina de soja}$$

6.2.10 Necesidades de aroma de coco

$$\left[10.000 \times \frac{0,2}{500}\right] \times 1,0395 = 4,16 \text{ kg de aroma de coco}$$

6.2.11 Necesidades de aroma de vainilla

$$\left[10.000 \times \frac{0,2}{500}\right] \times 1,0395 = 4,16 \text{ kg de aroma de vainilla}$$

6.3 CÁLCULO DE MATERIAL AUXILIAR

6.3.1 Necesidades de bandejas PET

Para calcular las necesidades de bandejas PET, se ha llevado a cabo un cálculo reflejado en la siguiente tabla. Para ello, teniendo en cuenta que al día se van a producir 10.000 kg de galleta y que cada paquete tiene un peso de 350 g, se obtiene una cantidad total de 28.572 paquetes al día. Teniendo en cuenta, posibles paquetes defectuosos u otros problemas, se contará con 29.000 paquetes diarios.

Tabla 8. Cálculo de las necesidades de las bandejas PET

MAUX	Cantidad/Paquete	Peso del paquete (g)	Paquetes/Día	Cantidad /Día
Bandejas PET	1	350	28.572	29.000

6.3.2 Necesidades de polipropileno

Para calcular las necesidades de polipropileno, se ha estimado que para cada paquete se necesitan 0,26 metros. Al tener una producción de 28.572 paquetes al día, la cantidad total de polipropileno necesaria resulta en 7429 metros.

Cada bobina de polipropileno tiene 2.000 metros de este, por lo que serán necesarias un total de 3,75 bobinas al día (Se contará con 4 bobinas diarias teniendo en cuenta las posibles pérdidas).

Tabla 9. Cálculo de las necesidades de polipropileno

MAUX	Paquetes/Día	Metros/paquete	Metros/Bobina	Bobinas/Día
Polipropileno	28.572	0,26	2.000	4

6.3.3 Necesidades de las cajas de cartón

Como se ha mencionado anteriormente cada caja llevara en su interior un total de 12 paquetes, sabiendo que al día salen 28.572 paquetes:

$$\frac{28.572}{12} = 2.381 \approx 2.400 \text{ cajas de cartón.}$$

6.3.4 Necesidades de palés

Al día se fabricarán un total de unos 30 palés de producto ya terminado por lo que se necesitan 30 palés de madera europeos. Siempre se podrá aprovechar los palés donde llega la materia prima auxiliar ya que dentro de la fábrica solo se hará uso de ese mismo tipo de palé.

6.3.5 Necesidades de planchas de cartón

Sabiendo que por cada palé se usaran dos planchas de cartón, una sobre el palé y otra en las filas intermedias, para darle mayor estabilidad:

$$30 \times 2 = 60 \text{ planchas de cartón.}$$

6.3.6 Necesidades de film retráctil

Fabricándose 30 palés de producto ya terminado y sabiendo que cada bobina tiene un rendimiento aproximado de 28 palés, con algo más de una bobina por día nos será suficiente.

6.4 DIMENSIONADO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

A continuación, se presenta la tabla donde vienen recogidos todas las maquinarias que se emplearan para la elaboración de galletas sin gluten. Para su cálculo se dividen los 10.000 kg que se pretenden fabricar al día entre las 8 horas que las fabrica estará en funcionamiento.

Tabla 10. Maquinaria necesaria para la fabricación de galletas

Tipo de maquinaria	Rendimiento real (kg/h)	Número de unidades
Amasadora	1.500	1
Cortadora de alambre	1.500	1
Horno	1.500	1
Bandas de enfriamiento	1.500	1
Envasadora	1.400	1
Detector de metales	1.300	1

A este conjunto de máquinas hay que añadirle la envolvedora que se encontrará en una zona próxima al paletizado pero que no se forma parte de la línea como tal.

6.5 NECESIDADES DE PERSONAL

A continuación, se llevará a cabo una descripción general del equipo de trabajo.

6.5.1 Gerente

Será la persona que por oficio se encargará de dirigir, gestionar y administrar la empresa siendo el máximo responsable. Bajo su mandato se encontrarán los demás cargos.

6.5.2 Jefe de producción

Es el responsable de dirigir al personal de producción y de buscar las posibles mejoras en el funcionamiento de la fábrica.

6.5.3 Encargado de producción

Su principal función es el mandato sobre la línea de producción en sí. Deberá conocer su funcionamiento a la perfección y será el responsable de solucionar los posibles problemas que surjan.

6.5.4 Técnico de calidad

Su función es realizar los controles de calidad tanto de los productos como de los procesos, para analizar y resolver problemas relacionados con ésta y mejorar la productividad y buscar una mejora en la variedad de los productos.

6.5.5 Director comercial

Será el encargado de controlar los temas relacionados con las ventas, suministros, logística y marketing.

6.5.6 Director administrativo y de RRHH

Será el encargado del control monetario y todo lo que ello conlleva, desde el pago de las diferentes materias primas hasta el pago de las nóminas. También será el encargado de nuevos contratos.

6.5.7 Mecánicos

Mecánicos habrá uno y será el encargado del mantenimiento de los equipos industriales y maquinarias realizando un correcto funcionamiento y evitando posibles averías.

6.5.8 Encargados de almacenes (carretilleros)

Son los responsables de llevar a cabo el control de los almacenes y de abastecer a la línea de las materias primas y auxiliares que sean necesarias, además de recoger y llevar al almacén los palés ya finalizados. Serán dos y entre ellos se repartirán las tareas.

6.5.9 Operario de amasado

Habrán dos operarios en el cuarto de masas y su función será controlar y elaborar todo el proceso que una masa conlleva. Desde la ordenación de la materia prima minoritaria hasta el pesado de las mismas. Entre los dos amasadores se repartirán las actividades a realizar.

6.5.10 Operario de laminación y hornos

Será el encargado de controlar la cortadora de alambre viendo así que la forma de las galletas tiene una forma adecuada a la entrada del horno. Además, será el responsable de controlar las temperaturas del horno, así como de realizar los controles oportunos de peso y humedad de las galletas a la salida de él.

6.5.11 Operario de envasado y paletizado

Estará formado por cuatro personas, una de ellas será la encargada de cambiar las bobinas, colocar las bandejas PET, el detector de metales y control de peso y se asegurará de que la galleta se encuentra óptima para el consumo. Otras dos personas

se encargarán de empaquetar sobre las cajas de cartón y la cuarta persona se encargará de todo lo referente al paletizado.

6.5.12 Operario de limpieza

Esta persona será la encargada de mantener la fábrica limpia en el mismo horario de producción, pues dispondrá que un cuarto donde recorrerá todo el material empleado para ello.

En la siguiente tabla se expondrá una tabla resumen que recogerá todo el personal necesario.

Tabla 11. Necesidades de personal

Área	Personal	Número de operarios
Gestión y administración	Gerente	1
	Director administrativo y de RRHH	1
Departamento técnico	Jefe de producción	1
	Encargado de producción	1
	Técnico de calidad	1
Departamento comercial	Director comercial	1
Producción	Mecánico	1
	Encargado de almacenes (carretileros)	2
	Operario de amasado	2
	Operario de laminación y hornos	1
	Operario de envasado y paletizado	4
	Operario de limpieza	1

6.6 NECESIDADES DE ESPACIO

Las necesidades de espacio vienen determinadas por las superficies que son necesarias para el diseño de un área de trabajo, que varían en función de las tareas que se van a realizar y de las maquinarias que se van a encontrar en la zona.

Para calcular las necesidades de espacio hay que tener en cuenta la superficie de maquinaria, la superficie de trabajo, la superficie de almacenes y el paso de personal y maquinaria.

6.6.1 Descripción de las salas

Zona de producción:

- *Cuarto de masas:* En esta zona se encontrará todo lo necesario para la elaboración de las masas. Aquí estará situada la amasadora para realizar las

operaciones de amasado, la báscula de pesos y un pequeño espacio para dejar las materias primas minoritarias que se estén usando. Las materias primas mayoritarias llegaran a la amasadora desde los tanques y silos automáticamente que se encuentran en el almacén de materias primas próximo al cuarto de masas, mientras que las minoritarias se echaran de forma manual por el operario.

- *Sala de laminado:* Esta zona estará compuesta por la cortadora de alambre que recibirá la masa a través de una tolva y será la encargada de dar la forma a la galleta.
- *Sala de horneado:* Esta zona estará compuesta por el horno que es el encargado de la cocción de la galleta.
- *Sala de final de línea:* Estará compuesta por las bandas de enfriamiento, área de envasado y paletizado.
Una vez sale la galleta del horno entra en las bandas de enfriamiento para a si llegar a la zona de envasado, sea empaqueta y se forme el palé. Una vez el pale este retractilado, pasará un carretillero para llevarlo a la zona de almacenes.

Zona de almacenes:

- *Almacén de materias primas:* En esta sala se almacenarán las materias primas minoritarias que lleguen a fabrica en palés.
- *Almacén de materias primas auxiliares:* En ellas se almacenarán las bandejas PET, las bobinas de polipropileno, bobinas del film retráctil, cajas de cartón y los palés.
- *Almacén de producto terminado refrigerado:* Aquí se almacenarán los palés de producto ya terminado listo para su expedición además de los chips de chocolate. Este almacén se mantendrá entre 2 y 5°C.
- *Almacén de residuos:* Será una pequeña sala donde se reciclarán los residuos generados en la producción.

Otras zonas:

- *Oficinas:* La zona de oficinas estará formada por cuatro salas de despachos más otra sala para reuniones. Cada uno de los despachos serán para el Gerente, para el director administrativo y de RRHH, otro para el director comercial y el ultimo para el Jefe de Producción.
- *Laboratorio:* Esta sala será para el uso exclusivo del técnico de calidad que contará con todos los equipos de análisis que sean necesarios.

- *Taller de mantenimiento:* Espacio usado por el mecánico y el almacenaje de todas las herramientas de trabajo necesarias para el arreglo de cualquier máquina.
- *Aseos:* Lugar destinado para la higiene del personal dentro de la fábrica, cuenta con lavabos y retretes. Serán diferenciados los de hombres, mujeres y discapacitados.
- *Vestuarios:* Área usada para que el personal se cambie de ropa al entrar y al salir de trabajar, estos cuentan con duchas y taquillas y están diferenciados de la misma manera que los aseos.
- *Comedores:* Son zonas de descanso habilitadas para el personal de trabajo. Cuenta con máquinas expendedoras de café y bebidas con sus pertinentes mesas y sillas.
- *Cuarto de limpieza:* En el quedarán recogidos todos los utensilios y productos utilizados en la limpieza.

6.6.2 Dimensionado de las salas

Para el desarrollo de las diferentes actividades que se van a llevar a cabo en el interior de la industria se necesita una superficie mínima para su correcto funcionamiento.

Como referencia para tomar las medidas de cada zona de trabajo se van a tener en cuenta las dimensiones de la maquinaria.

Hay que tener en cuenta que alrededor de la maquinaria a usar se debe tener un espacio para el desarrollo de las tareas de trabajo, por lo que se dará 1 metro de margen.

Además de lo anterior, se usará un coeficiente de mayoración para las superficies mínimas necesarias de trabajo que varía entre 1,5 y 2 en función de las necesidades de espacio.

Zona de producción

- *Cuarto de masas:* En este espacio se encuentra el área de amasado (amasadora), la zona de pesos con una báscula y una mesa y un pequeño espacio para dejar hasta tres palés.

La zona de pesos constará de una báscula con una mesa anexa y un pequeño espacio para dejar palés.

La mesa es de 2,00 x 1,00 metros y la báscula ocupa las mismas dimensiones dejando 1 metro de margen.

Cada palé tiene unas dimensiones de 1,20 x 0,80 metros y se dejará espacio para al menos tres. El margen entre ellos será de 0,5 metros.

$2,00\text{ m} \times 2,00\text{ m} \times 2 + 1,20\text{ m} \times 1,30\text{ m} = 9,56\text{ m}^2$ es el espacio mínimo que se necesita para realizar los pesos.

La amasadora tiene unas dimensiones de 4,00 x 3,00 metros y se dejará 1 metro de margen en la parte delantera ya que es donde trabaja el operario.

$4,00\text{ m} \times 4,00\text{ m} = 16,00\text{ m}^2$ es el espacio mínimo que se necesita para la amasada.

Por lo consiguiente la superficie mínima total mayorada que se necesita para el cuarto de masas es de: $(9,56 + 16,00) \times 2 = 51,12\text{ m}^2$

- *Sala de laminado:* En este espacio se encontrará únicamente la cortadora de alambre que dará forma a la masa de las galletas.

En la cortadora de alambre se dejará 1 metro de margen por cada lado exceptuando la del horno ya que están seguidos, pues esta será la zona de trabajo del operario.

La cortadora tiene unas dimensiones de 7,00 x 1,50 metros.

$8,00\text{ m} \times 3,50\text{ m} = 28\text{ m}^2$ es el espacio mínimo que se necesita.

$28\text{ m}^2 \times 1,5 = 42\text{ m}^2$ será la superficie mínima total mayorada que se necesita para la sala de laminado.

- *Sala de horneado:* En este espacio quedará situado el horno.

En la sala de horneado, al igual que en la de laminado, se dejará 1 metro de margen por cada lado exceptuando la de entrada y salida del horno, pues en ese espacio se encuentra la cortadora y las bandas de enfriamiento. Ese espacio estará disponible para el hornero y para el personal de mantenimiento.

El horno tiene unas dimensiones de 20,00 x 1,50 metros.

$20,00\text{ m} \times 3,50\text{ m} = 70\text{ m}^2$ es el espacio mínimo que se necesita.

$70\text{ m}^2 \times 1,5 = 105\text{ m}^2$ será la superficie mínima total mayorada que se necesita para la sala de horneado.

- *Sala de final de línea:* En este espacio quedarán colocadas las bandas de enfriamiento, el área de envasado, la cinta de control de peso con el detector de metales, la mesa de empaquetado, zona de paletizado y la envolvedora.

La banda de enfriamiento tiene unas dimensiones 60,00 x 1,50 metros y se dejará 1 metro de margen porque es donde se trabaja y por si fuera necesario para mantenimiento.

60,00 m x 3,50 m = **210 m²** es el espacio mínimo que se necesita para la banda de enfriamiento.

La envasadora tiene unas dimensiones de 7,00 x 1,70 metros con 1 metro de margen a cada lado que se trabaja.

7,00 m x 3,70 m = **25,90 m²** es el espacio mínimo que se necesita para la envasadora.

Cuando los paquetes salen de la envasadora, entran en el detector de metales cuyas dimensiones son de 2,00 x 0,5 metros y se dejará 1 metro de margen por cada lado.

2,00 m x 2,50 m = **5,00 m²** es el espacio mínimo que se necesita para el detector de metales y control de peso.

El empaquetado se realiza a mano sobre una mesa que tiene unas dimensiones de 2,00 x 1,00 metros, cuando los paquetes salen del detector de metales por la cinta. El margen que se dejará será de 1 metro por los dos lados que se trabaja.

2,00 m x 3,00 m = **6,00 m²** es el espacio mínimo que se necesita para poder realizar el empaquetado.

Para el paletizado se dejará un margen de 1 metro por todos los lados del palé y sabiendo que las dimensiones del palé son de 1,20 x 0,80 metros:

3,20 m x 2,80 m = **8,96 m²** es el espacio mínimo que se necesita para formar los palés.

La envolvedora tiene unas dimensiones de 3,00 x 2,00 metros y se dejará 1 metro de margen a su alrededor.

5,00 m x 4,00 m = **20 m²** es el espacio mínimo que se necesita para la envolvedora.

La superficie mínima total mayorada que se necesita para la sala de final de línea es de: **(210 + 25,90 + 5,00 + 6,00 + 8,96 + 20) x 1,5 = 413,79 m²**

Zona de almacenes

- *Almacén de materias primas:* Se almacenarán todas las materias primas principales tanto las mayoristas como las minoritarias que no se estén utilizando.

La harina y el azúcar se almacenará en silos de 3 metros de diámetro dejando un margen de 1 metro a su alrededor. El aceite se almacenará en un tanque de las mismas características, pero en este caso calorifugado a una temperatura de entre 15-30°C.

Las materias primas minoritarias exceptuando los chips de chocolate se almacenarán en estanterías para palés de 15,00 x 1,50 metros dejando un metro de margen en la parte delantera.

4,00 m x 4,00 m x 3 tanques/silos = **48 m²** es el espacio mínimo que se necesita para los tanques y silos.

15,00 m x 2,50 m = **37,5 m²** es el espacio mínimo que se necesita para la estantería de materias primas.

La superficie mínima total mayorada que se necesita para el almacén de materias primas es de: **(48 + 37,5) x 1,5 = 128,25 m²**

- *Almacén de materias primas auxiliares:* Este almacén consta de dos estanterías para palés iguales que la de materias primas. Se dejará 1 metro de margen en la parte delantera.

15,00 m x 2,50 m x 2 = **75 m²** es el espacio mínimo que se necesita para las estanterías de material auxiliar.

La superficie mínima total mayorada que se necesita para el almacén de material auxiliar es de: **75 x 1,5 = 112,5 m²**

- *Almacén de producto terminado refrigerado (14-18°C):* Cada día de trabajo se fabrican 30 palés de producto terminado y se podrá almacenar producto de 4 días. Para ellos se hará uso de cuatro estanterías de 15,00 x 1,50 metros donde en cada una de ellas habrá capacidad para 36 palés. Además, habrá una quinta estantería de las mismas dimensiones reservada para los chips de chocolate.

Se dejará 1 metro de margen en la parte delantera.

15,00 m x 2,50 m x 5 = **187,5 m²** es el espacio mínimo que se necesita para las estanterías de producto terminado.

La superficie mínima total mayorada que se necesita para el almacén de producto terminado refrigerado es de: $187,5 \times 1,5 = 281,25 \text{ m}^2$

- *Almacén de residuos:* Para la superficie mínima requerida para la zona de basuras será de 30 m^2 .

Otras zonas

- *Oficinas:* Las oficinas están formadas por cuatro despachos y una sala de reuniones. Cada uno de los despachos debe tener como mínimo una superficie de 12 m^2 mientras que la de reuniones será de 25 m^2 . Esto suma un total de 73 m^2 como mínimo para las oficinas.
- *Laboratorio:* Solo el técnico de calidad hará uso del laboratorio por lo que no tiene por qué ser especialmente grande, pero al menos su superficie mínima será de 20 m^2 .
- *Taller de mantenimiento:* Es la instalación donde se almacenan y utilizan los equipos y herramientas para la reparación de la maquinaria estropeada, por esto el taller debe ser lo suficientemente amplio para poder trabajar con comodidad. El taller de mantenimiento tendrá una superficie mínima de 50 m^2 .
- *Aseos:* Se diferencian tres cuartos de aseos diferentes, para hombre, mujeres y discapacitados todos ellos situados juntos pero divididos. Los aseos tendrán un área mínima de 9 m^2 cada uno. . Esto suma un total de 27 m^2 como mínimo para los aseos.
- *Vestuarios:* En este espacio, la distribución de hará de la misma manera que en los aseos, a diferencia que en este caso la superficie mínima necesaria es de 15 m^2 para cada uno de los tres. Esto suma un total de 45 m^2 como mínimo para los vestuarios.
- *Comedor:* Este será el área de descanso de los trabajadores, por eso se debe asegurar un espacio cómodo con una superficie mínima de 30 m^2 .
- *Cuarto de limpieza:* Únicamente se necesitará para almacenar todo el material de limpieza y con una superficie mínima de 6 m^2 será suficiente.

Tabla 12. Resumen de las dimensiones de las salas

Zona	Sala	Superficie mínima (m^2)
Zona de Producción	Cuarto de masas	51,12
	Sala de laminado	42
	Sala de horneado	105

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

	Sala de final de línea	413,79
Zona de Almacenes	Almacén de materias primas	128,25
	Almacén de materias primas auxiliares	112,5
	Almacén de producto terminado refrigerado	281,25
	Almacén de residuos	30
	Oficinas	73
Otras Zonas	Laboratorio	20
	Taller de mantenimiento	50
	Aseos	27
	Vestuarios	45
	Comedor	30
	Cuarto de limpieza	6
	TOTAL	1.414,91

Para albergar todas estas necesidades se construirá un edificio de 60m de longitud y 25m de luz, que suponen un total de 1500 m².

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO V. Estudio geotécnico

INDICE ANEJO V. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.	Antecedentes y objeto	1
2.	Trabajos realizados	2
2.1	Trabajos de campo	2
2.1.1	Sondeos	3
2.1.2	Penetraciones dinámicas	4
2.2	Ensayos en laboratorio.....	4
3.	Descripción del terreno.....	5
3.1	Reconocimiento geotécnico.....	5
3.2	Nivel geotécnico	6
3.2.1	Nivel geotécnico 0	6
3.2.2	Nivel geotécnico 1	6
3.2.3	Nivel geotécnico 2	7
4.	Análisis de soluciones.....	7
4.1	Tensiones de contacto	7
4.2	Asientos.....	8
4.3	Agresividad potencial	9
4.4	Expansividad de los suelos	9
4.5	Peligrosidad sísmica.....	10
4.6	Facilidad de excavación	10
5.	Conclusiones y recomendaciones.....	10
5.1	Recomendaciones constructivas.....	10
<u>5.2</u>	Tensión admisible.....	11

1. Antecedentes y objeto

A petición del promotor, se ha realizado el reconocimiento del terreno de cimentación del solar en el que se implantará la industria de galletas expuesta en el presente proyecto, ubicada en la parcela 30 del polígono 501 de Nogales de Pisuerga, en el término municipal de Alar del Rey, perteneciente a la provincia de Palencia.

La parcela de actuación tiene una morfología rectangular, presentando una superficie aproximada de 10.000 m² y con una topografía llana. La industria se compondrá de una nave de una sola, contando con una superficie total construida de 1500 m².

La construcción se cataloga de **tipo C-1** según el Documento Básico SE-C (Seguridad Estructural. Cimientos) al tener menos de 4 plantas y más de 300 m² construidos (Ver tabla 1).

Tabla 1. Tipos de construcción. Fuente DB-SE-C

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.

El tipo de terreno se clasifica según el SE-C dentro del **grupo T-1** o tipo de terreno favorable (ver tabla 2).

Tabla 2. Tipos de terreno. Fuente: DB-SE-C

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.

El objeto de este informe es conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo para poder aconsejar la cimentación más idónea, su profundidad, tensión admisible y asentos previsibles.

Los trabajos efectuados han consistido en la ejecución de una campaña de sondeo e investigación en campo, de los terrenos donde se realizarán las

obras, tras la cual se han analizado los resultados obtenidos con el fin de evaluar las características resistentes de los materiales sobre los que se cimentará.

1. Trabajos realizados

Para la elaboración del presente estudio han sido realizados una serie de trabajos en campo con sus correspondientes ensayos de laboratorio que se detallan a continuación.

1.1 TRABAJOS DE CAMPO

Conociendo las características de nuestra edificación en lo referente al tipo de construcción (C-1) y al tipo de terreno (T-1), se sabe que la distancia máxima entre puntos de reconocimiento será de 35 metros y la profundidad orientativa de 6 metros, así como que solo serán necesarios 2 ensayos en distintos puntos para determinar las propiedades geotécnicas de la parcela. (Ver tablas 3 y 4).

Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas. Fuente: DB-SE-C

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 4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración. Fuente: DB-SE-C

	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

En el solar objeto de estudio se han efectuado un total de 2 sondeos a rotación con recuperación continua de testigo y una penetración dinámica superpesada.

Todas las investigaciones efectuadas han sido supervisadas por el Técnico Especialista en Geotécnica y Mecánica de Suelos.

Las localizaciones de las investigaciones realizadas se presentan en un plano adjunto al final del anejo.

1.1.1 Sondeos

Se han realizado 2 sondeos mecánicos a rotación con recuperación continua de testigo, denominados S-1 y S-2, con el fin de reconocer el terreno real sobre el que se asentará la obra, recuperar muestras representativas *in situ* del mismo para posteriores ensayos de laboratorio y realizar ensayos de penetración estándar (SPT).

Además, se obtuvieron muestras parafinadas del testigo de avance que se trasladaron al laboratorio para su análisis.

El SPT mide la resistencia de un suelo a la penetración de un tomamuestras tubular o de una puntaza ciega contabilizando, para ello, el número de golpes necesarios para introducirlo hasta un total de 60 cm en cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno; como elemento de impacto se utiliza una maza metálica de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm.

El resultado del ensayo se define por un número (N) obtenido al sumar el número de golpes necesarios para hincar los 30 cm intermedios; se considera "rechazo" (R) cuando el número de golpes para introducir cualquiera de los intervalos de 15 cm es superior a 50, en este caso el resultado se expresa como R/P, siendo P la penetración (en cm) lograda en el intervalo de los 50 golpes.

Este ensayo se emplea para la evaluación de la resistencia y deformabilidad de suelos predominantemente granulares sueltos (arenas y gravas), aunque también aporta información útil acerca de la consistencia de los materiales cohesivos.

Se puede hacer una valoración aproximada de la compacidad de un terreno en función del número de golpes SPT según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955):

Tabla 5. Compacidad

COMPACIDAD	Muy Suelto	Suelto	Media	Denso	Muy Denso
SPT (NSPT)	< 4	4 - 10	11 - 30	31 - 50	> 50

Tabla 6. Consistencia

CONSISTENCIA	Muy Blanda	Blanda	Media	Firme	Muy Firme	Dura
SPT (NSPT)	< 2	2 - 4	4 - 8	8 - 15	15 - 30	> 30

En la siguiente tabla se recogen los datos de los sondeos realizados:

Tabla 7. Datos de los sondeos realizados

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO SPT	N SPT	COMPACIDAD CONSISTENCIA
S-1	1,50-2,10 3,00-3,42 6,00-6,60	22/18/17/22 19/29/R-12 25/23/32/R-15	35 Rechazo 55	Denso Muy denso Muy denso
S-2	1,50-2,10 3,00-3,60 7,60-8,20	14/13/13/17 9/11/14/21 12/20/29/34	26 25 49	Media Media Densa

1.1.2 Penetraciones dinámicas

Se ha realizado un ensayo de penetración dinámica superpesada (DPSH), en la zona objeto de estudio, situado entre los dos sondeos.

En este ensayo, se registra el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm con una puntaza que se golpea, a través del varillaje al que va acoplada, mediante una maza que pesa 63,5 kg., y que cae desde una altura de 50 cm.

La puntaza es maciza de forma cilíndrico-cónica, de 19,5 cm² de sección y va acoplada al extremo inferior de una barra de 32 mm de diámetro.

El número de golpes necesario para avanzar la puntaza 20 cm. se denomina N_{DPSH} O N_{20} . Se considera "rechazo" cuando son necesarios más de 100 golpes en un tramo de 20 cm. de ensayo.

1.2 ENSAYOS EN LABORATORIO

Con las muestras extraídas de los sondeos se han realizado ensayos en el laboratorio a fin de obtener la información necesaria para la elaboración del presente estudio geotécnico, adoptando criterios de representatividad de la naturaleza del subsuelo en las distintas profundidades proyectadas. Así pues, la primera operación de laboratorio ha consistido en la descripción de las muestras formadas y asignar los ensayos de laboratorio adecuados.

Los ensayos realizados se detallan a continuación agrupados por categorías incluyendo la normativa empleada.

Ensayos de identificación:

Granulometría de suelos por tamizado	UNE 103-101-95
Límite líquido por el método de cuchara	UNE 103-103-94
Límite plástico	UNE 103-104-93

Se han clasificado los suelos según el método de ensayo normalizado de clasificación del suelo a partir de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, resumiéndose en la siguiente tabla:

Tabla 8. Clasificación suelo

Calicata		1
Tipo de muestra		Muestra alterada
Cota (m)		1,65
Granulometría por tamizado	% Pasa 20mm % Pasa 5 mm % Pasa 0,40 mm % Pasa 0,08 mm	65,4 48,0 18,4 8,6
Límite líquido		N.P.
Límite plástico		N.P.
Índice de plasticidad		N.P.
Clasificación ASTM – C 2487 – 00		Grava mal graduada con limo y arena

Ensayos químicos del suelo:

- Contenido de sulfatos UNE 83963: En cuanto al ensayo químico realizado al terreno a cota aproximada de cimentación para determinar su agresividad frente al hormigón, la muestra analizada ha dado como resultado un NO contenido en sulfatos.
- Determinación del grado de acidez Baumann-Gully UNE 83962: La acidez Baumann-Gully es una medida del contenido de iones hidrógeno intercambiables que el componente humus del suelo es capaz de liberar.

Se ha realizado el ensayo regido por el Código Estructural y la norma citada anteriormente y los resultados obtenidos expresan el volumen de hidróxido de sodio 0,1N requerido para neutralizar el ácido acético, expresado en ml por kg de suelo secado al aire. El límite para que el suelo sea débilmente agresivo al hormigón es de 200ml/kg.

Los valores obtenidos en el laboratorio son inferiores a 200, por lo que NO son agresivos al hormigón según el Código Estructural.

2. Descripción del terreno

2.1 RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO

El área objeto de estudio, se localiza en Nogales de Pisuegra, población situada al Norte de la provincia de Palencia en las proximidades del río Pisuegra.

Esta provincia está claramente diferenciada en cinco unidades morfoestructurales: Montaña palentina, Las Loras, páramos dentríticos, Tierra de Campos y páramos calcáreos.

La localidad de Nogales de Pisuegra se encuentra en la frontera entre la zona de Las Loras y los páramos dentríticos.

La zona de Las Loras se caracteriza por ser un terreno con relieve muy movido, propio de zonas montañosas y con ondulado de los páramos. Esta zona pertenece al núcleo más importante y casi único de terrenos mesozoicos de la provincia.

En cuanto a los materiales, podemos decir que son todos de naturaleza calcárea, con predominio de calizas y margas, con algunas dolomías y yesos, aunque existen partes de areniscas, conglomerados y arcillas.

Por otro lado, la zona de los páramos dentríticos se caracteriza por ser una plataforma estructural y rígida de origen sedimentario.

La parte superficial de estos páramos está formada por un canturral cuarcítico mal redondeado y poco calibrado, englobado en una matriz de arcillas rojizas que son las rañas. Estos depósitos de rañas ejercen un papel protector. Esta zona queda, por lo tanto, definida por materiales paleozoicos y mesozoicos que se corresponde con el paso del relieve ondulado del páramo al relieve abrupto de las montañas del norte.

2.2 NIVEL GEOTÉCNICO

A partir de los datos obtenidos a través de las investigaciones de campo realizadas, de los ensayos de laboratorio efectuados sobre las muestras tomadas y del análisis de la información así obtenida, se ha elaborado un perfil geotécnico tipo representándose los materiales presentes en la zona de estudio.

2.2.1 Nivel geotécnico 0

Incluimos en este nivel los rellenos antrópicos, nivel más superficial, formado por arenas limosas con algunos a bastantes cantos, con algo de materia orgánica y restos de ladrillería. Los tonos van de grises a pardos.

La compacidad es floja a muy floja y presenta inestabilidad en las paredes de las perforaciones realizadas.

Presenta unos espesores variables entre 0,50 a 1,50 m.

Dadas las características geotécnicas que presenta este nivel más superficial, deberá ser retirado y descartado para realizar sobre él cualquier tipo de cimentación.

2.2.2 Nivel geotécnico 1

Está constituido por unas arenas arcillo-limosas de todo gris a verdoso claro. Muy húmedas. La compacidad es de muy floja a floja.

Este nivel se encuentra inmediatamente por debajo del nivel más superficial anteriormente descrito a partir de 0,50 a 1,50 m. y únicamente aparece en el sondeo S-2.

Se interpretan estos materiales como depósitos coluviales enclavados en la zona norte o noreste de la parcela, la más cercana a las elevaciones terciarias de la localidad.

Su bajo grado de compacidad lo hacen NO apto para empotrar la cimentación.

2.2.3 Nivel geotécnico 2

Está situado inmediatamente por debajo de los niveles anteriormente descritos, por debajo del nivel geotécnico 1 en sondeos S-1 y penetración P-1 y directamente bajo el nivel 0 en el sondeo S-2.

Aparece a partir de 8,80 y 4,10 m. en las prospecciones S-1, P-1 y S-2 respectivamente, alcanzando hasta el final de las prospecciones.

Se trata de materiales terciarios: margas de tonos gris a verdoso claro, húmedas. La consistencia es muy firme a dura.

Son bastante arenosas en techo, en su primer metro. Dadas las características del proyecto se deberá cimentar en este nivel, mediante cimentaciones profundas.

A continuación, se define, por cada prospección, la cota hasta la que se ha obtenido información y las cotas a las que aparecen los distintos niveles geotécnicos.

3. Análisis de soluciones

3.1 TENSIONES DE CONTACTO

A continuación, se exponen los datos e hipótesis de trabajo empleados para realizar los cálculos mediante la formulación comúnmente aceptada:

- Tipo de cimentación: zapatas cuadradas de anchos 2,20 y 2,00
- Los cálculos han sido realizados para una cota de cimentación de aproximadamente 1,20 m.
- Sugerimos un asiento máximo admisible de 1 pulgada (2,54 cm) para el caso de cimentación mediante zapatas.

Para las compacidades de los materiales obtenidos por el golpeo de las penetraciones dinámicas que se han realizado, se ha tenido en cuenta para su estimación de la capacidad portante del terreno la cota sugerida de cimentación.

En el momento de realizar los cálculos, debemos tener en cuenta las características geotécnicas de los materiales que se situarán por debajo del plano de cimentación, de forma que la presión ejercida no supere los valores de las

tensiones obtenidas en profundidad, y que el asiento máximo admisible no sea superado por los asientos que se generen.

Según muestran los resultados de los datos de los ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH), la estimación de la tensión admisible se obtiene a partir de la resistencia dinámica, calculada a través de la fórmula de los holandeses.

Para obtener la verdadera carga de hundimiento del terreno, es imprescindible tener en cuenta un factor que represente la deformación elástica de la varilla. Para ello, se han realizado varias investigaciones y experimentos por diversos autores llegando a la conclusión de que lo correcto son las deducciones empíricas realizadas por BUISSON, que determina introducir el factor (β) que oscila entre 0 y 1, según la consistencia y naturaleza del terreno. Normalmente este coeficiente adopta valores situados entre 0,3 y 0,75.

$$Q_{adm} = R_d \times \beta$$

En el caso que nos ocupa aplicaremos para el cálculo, un coeficiente de Buisson de 0,35, tratándose de un suelo constituido principalmente por arenas limosas con gravas.

Según los datos de la penetración dinámica, a partir de una profundidad de 1,20 m, se obtiene una tensión bruta media de 2,50 kp/cm², de manera que el bulbo de presiones no supere los valores de las tensiones obtenidas en profundidad para estos materiales.

Por tanto, obtenemos una tensión bruta frente a hundimiento de 2,50 kp/cm², para la cimentación a partir de 1,20 m.

3.2 ASIENTOS

El cálculo de los asientos se ha realizado mediante la formulación comúnmente aceptada, teniendo en cuenta tanto el tipo de cimentación adoptada como las tensiones calculadas en el apartado anterior, de esta forma los asientos obtenidos no superan el asiento máximo admisible de 1 pulgada (2.54 cm) para zapatas.

Utilizando la fórmula de Schleider para la obtención del asiento inmediato bajo la esquina de un rectángulo.

$$S_e = \frac{K \cdot q \cdot B \cdot (1 - \nu^2)}{E_v}$$

Donde:

- S_e = Asiento de la esquina (cm)
- K = Coeficiente de influencia en función de las dimensiones de la edificación y de la distancia a una base rígida $K = K_0 \cdot 0,5$
- q = Carga uniformemente repartida (kp/cm²)
- ν = coeficiente de Poisson
- E_v = Módulo de Elasticidad no drenado

- B = ancho de la cimentación (cm)

Debido a la propiedad de que el asiento en el centro de un rectángulo es el doble que, en la esquina, tendremos que $S_c = 2 * S_e$

Los valores tomados para la elaboración de los cálculos son los mostrados a continuación:

- $\nu = 0,30$
- E_v = Módulo de elasticidad no media = 300 kp/cm²
- K_o = Se establece en función de la relación (h/a): distancia entre la base de la cimentación y la capa rígida subyacente (h) y la mitad del ancho de la zapata ($a=0,5 * B$)

En el caso de que se dé la existencia de zapatas de distintos anchos, que no es el caso, a la hora de diseñar el tamaño y distribución de la cimentación a lo largo de la superficie de edificación hay que tener en cuenta los asientos previsibles, para que no se supere la distorsión angular establecidos para este tipo de edificación (1/500).

Para la hipótesis de cota de cimentación sugerida, a 1,20 m, se ha estimado una tensión admisible de 0,25 N/mm².

En los casos en que, utilizando la tensión frente a hundimiento calculada, los asientos previsibles son mayores a los admisibles, se reducirá dicha tensión hasta conseguir disminuir los asientos admisibles recomendados según el tipo de cimentación proyectada.

3.3 AGRESIVIDAD POTENCIAL

Como hemos observado anteriormente, el resultado de la determinación de sulfatos solubles realizada en el laboratorio ha expuesto que no hay contenido en dicho componente.

Según el Código Estructural, el suelo no es agresivo para el hormigón según su contenido en sulfatos, por lo tanto, no es preciso emplear cementos sulforresistentes

Por último, hemos observado que la acidez de Baumann-Gully ha dado unos valores en el laboratorio por debajo de 200, por ello no supone un grado de agresividad elevado según el Código Estructural.

3.4 EXPANSIVIDAD DE LOS SUELOS

Para la determinación de la existencia de posibles fenómenos de expansividad del suelo se han llevado a cabo ensayos de laboratorio según las normas UNE 103-104-94 y UNE 103-103-94 a profundidad de influencia de la cimentación.

El resultado para los materiales ensayados ha sido que no presentan plasticidad, por ello se considera que su potencial expansivo resultante es nulo, por tanto, no hay peligro por los fenómenos de expansividad.

3.5 PELIGROSIDAD SÍSMICA

Se conocen decenas de terremotos destructores que han causado grandes daños en personas y bienes, en la Península en los últimos siglos. Habitualmente transcurren grandes periodos de tiempo entre terremotos, lo que hace que la población no tenga conciencia viva de este peligro y, cuando se producen, no hay una preparación adecuada ni en los comportamientos ni en la calidad y tipo de construcciones.

En lo que comprende la zona que nos ocupa se debe decir que no se tiene constancia de actividad sísmica importante.

Según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, la zona de Alar del Rey, Palencia, se encuentra situada dentro de la zona en la que la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04g, no siendo obligatoria la consideración de las acciones sísmicas en el cálculo del cimiento y de las estructuras independientemente del periodo de vida de la edificación.

3.6 FACILIDAD DE EXCAVACIÓN

Los materiales que se necesitan extraer para la realización del proyecto son fácilmente excavables.

La excavación puede realizarse siempre que se tomen las medidas de seguridad que establecen las normas de la buena construcción (se puede tomar como referencia la NTE-ADV- vaciados). En cuanto a los detalles de la excavación se pueden tomar la citada Norma Tecnológica.

Tabla 9. Detalles de excavación

Nivel	Litología	Espesor (m)	Densidad aparente γ_{ap} (t/m ³)	Ángulo de rozamiento ϕ (grados)	Cohesión c (t/m ²)	Permeabilidad K (m/s)
I	Cubierta vegetal	0.30	1.4 *	40	-	-
III	Gravas con finos	2.00	2.10 – 2.40 *	35° - 43° *	0 – 1 *	1.10 ⁻⁵ - 1.10 ⁻⁸

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

Una vez analizados los datos obtenidos y según lo ya expuesto en cada uno de los apartados, a continuación, se expone un resumen, aportando una serie de recomendaciones constructivas.

Descartamos el apoyo de cimentaciones sobre los niveles superficiales definidos como Nivel geotécnico 0 (capa de suelo vegetal y rellenos antrópicos) y Nivel geotécnico 1 (depósitos coluviales).

Como condiciones de cimentación, dadas las características del terreno estudiado y de la edificación proyectada, no habrá previsiblemente problemas para cimentaciones de 3,5x3,5 m.

En cuanto a los valores de acidez medidos por Baumann-Gully obtenidos en el laboratorio se ha determinado que no supone un grado de agresividad alto según el Código Estructural.

Bajo cimentación deben disponerse aproximadamente 10 cm de hormigón de limpieza y las armaduras deben apoyarse sobre separadores.

Es recomendable que tras realizar la excavación se proceda a la compactación de la superficie de desplante, ya que puede quedar algo esponjada tras los movimientos de tierra. De este modo obtenemos una plataforma compacta y firme.

Las recomendaciones anteriormente expuestas serán válidas en el supuesto de que el suelo situado debajo de la cimentación se halle en un estado similar al que fue encontrado durante el reconocimiento geotécnico.

Asimismo, no se han encontrado indicios de nivel freático hasta los valores excavados, por lo que no se esperan problemas en este aspecto.

4.2 TENSIÓN ADMISIBLE

La tensión admisible del suelo de apoyo de cimentación es de 0,20 N/mm² para las zapatas descritas. Para estos valores se tiene un coeficiente de seguridad con respecto al hundimiento igual a 3 y los asientos generados quedan limitados a valores tolerables por la estructura.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO VI. Ingeniería de las obras

ANEJO VI. INGENIERIA DE LAS OBRAS

1.	Justificación de la solución	1
1.1	Estructura.....	1
1.2	Cimentación	2
1.3	Método de cálculo	2
1.3.1	Hormigón armado	2
1.3.2	Acero laminado y conformado.....	3
1.3.4	Muros de fábrica	4
1.4	Cálculos por ordenador.....	4
2.	Características de los materiales a utilizar.....	4
2.1	Hormigón armado.....	4
2.1.1	Hormigón	4
2.1.2	Acero en barras	5
2.1.3	Acero en mallazos	5
2.1.4	Ejecución	5
2.2	Aceros laminados	6
2.3	Aceros conformados.....	6
2.4	Uniones entre elementos	6
2.5	Muros de fábrica.....	7
2.6	Cubierta.....	7
2.7	Falsos techos.....	7
2.8	Solera	7
2.9	Puertas y ventanas	7
2.10	Ensayos a realizar	8
2.11	Distorsión angular y deformaciones admisibles	8
3.	Acciones adoptadas en el cálculo	9
3.1	Acciones permanentes.....	9
3.2	Acciones variables.....	9
3.2.1	Sobrecarga de uso	9
3.2.2	Sobrecarga de nieve	9
3.2.3	Acciones del viento	10
3.2.3.1	Altura de coronación del edificio	10
3.2.3.2	Grado de aspereza	10
3.2.3.3	Presión dinámica del viento (en kn/m2).....	10
3.2.4	Acciones térmicas y reológicas.....	10
3.2.5	Acciones sísmicas	10
3.3	Combinaciones de acciones consideradas.....	10
3.3.1	Hormigón armado	11
3.3.2	Acero laminado.....	13
3.3.4	Acero conformado	14
4.	Listados de la estructura	14

1. Justificación de la solución

A continuación, se detallarán las características constructivas de la edificación proyectada que serán necesarias para llevar a cabo el proceso productivo de la industria galletera.

La estructura es una nave a dos aguas con forma rectangular, formada por una estructura metálica con pilares HEB y vigas IPE.

Esta estructura ha sido determinada por el promotor del proyecto y facilitará el proceso productivo, debido a la distribución y espacio.

1.1 ESTRUCTURA

Las características generales de la nave son:

- Superficie de la nave: 1500 m²
- Longitud: 60 m
- Luz: 25 m
- Altura a alero: 5 m
- Altura de cumbrera: 7,5 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Pendiente de la cubierta: 20%

La estructura de la nave estará formada por 13 pórticos de acero S275 con una separación entre ellos de 5 metros.

Los pórticos están formados por dos pilares de perfil HEB 300 de acero laminado S275 y dos vigas de perfil IPE 500 en dinteles.

Las correas también son de acero S275 de tipo IPE120 con una separación entre ellas 150 centímetros fijadas a las vigas de la estructura.

El esquema del pórtico tipo se presenta en la siguiente figura:

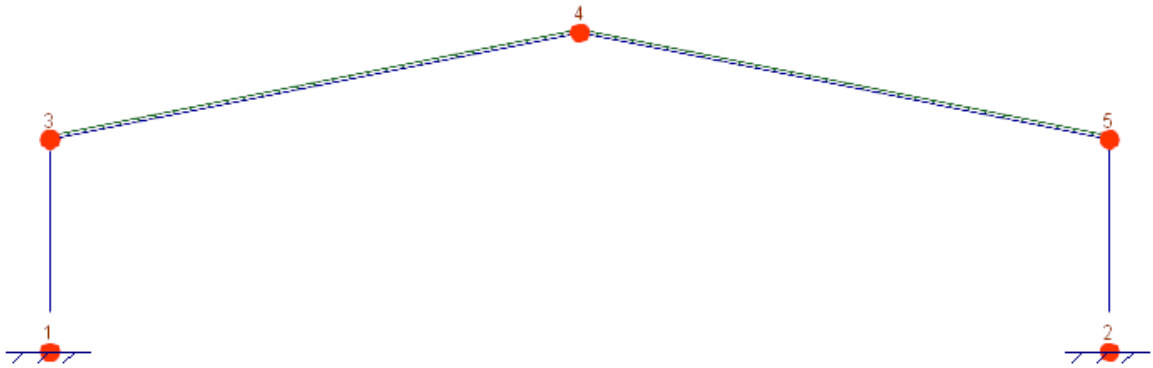


Figura 1. Pórtico tipo. Elaboración propia

1.2 CIMENTACIÓN

La cimentación de la estructura de la nave será de hormigón armado. Se utilizarán 26 zapatas de tipo HA-25/P/20/XC2. Las dimensiones de las zapatas serán de 3,50 x 3,50 x 0,90 m.

Sobre las zapatas estarán las placas de anclaje con unas dimensiones de 530 x 800 x 30 mm.

1.3 MÉTODO DE CÁLCULO

1.3.1 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 y las combinaciones de hipótesis básicas definidos en el art. 10º de la norma Código Estructural.

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

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

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con un cálculo lineal de segundo 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 la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

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

1.3.2 Acero laminado y conformado

Los elementos metálicos se dimensionarán cumpliendo con la norma CTE SE-A (Seguridad estructural). Los coeficientes de aprovechamiento, las deformaciones y la estabilidad se determinarán de acuerdo con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de segundo orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo con 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 con las indicaciones de la norma.

1.3.4 Muros de fábrica

Se tendrá en cuenta la norma CTE S-F para el cálculo y comprobación de las tensiones de fábricas de ladrillo y el Eurocódigo-6 para el hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Las comprobaciones de estabilidad de las paredes portantes frente a las acciones horizontales y el dimensionado de las cimentaciones se realizarán de acuerdo con la carga excéntrica requerida.

1.4 CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para determinar la estructura y sus dimensiones, se ha utilizado el programa informático Metalpla_XE_11 Plus, con el que se ha determinado los pórticos, así como la cimentación de la nave del proyecto.

2. Características de los materiales a utilizar

A continuación, se llevará a cabo una descripción detallada de las características los materiales que se van a utilizar, así como los coeficientes de seguridad y los niveles de control previstos.

2.1 HORMIGÓN ARMADO

2.1.1 Hormigón

Tabla 1. Especificaciones del hormigón armado

	Elementos de hormigón armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32,5N	CEM I/32,5N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2 *	XC2 *
Consistencia del hormigón	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5

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

Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: fcd (N/mm²)	16,66	16,66

**Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).*

2.1.2 Acero en barras

Tabla 2. Especificaciones del acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero: fyd (N/mm²)	434.78

2.1.3 Acero en mallazos

Tabla 3. Especificaciones del acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (N/mm²)	500

2.1.4 Ejecución

Tabla 4. Especificaciones de la ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de Control Previsto	Normal

B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/ Variables	1,35/1,5

2.2 ACEROS LAMINADOS

Tabla 5. Especificaciones del acero laminado

	Toda la obra	
Acero en perfiles	Clase y Designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm²)	275
Acero en chapas	Clase y Designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm²)	275

2.3 ACEROS CONFORMADOS

Tabla 6. Especificaciones del acero conformado

	Toda la obra	
Acero en perfiles	Clase y Designación	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm²)	235
Acero en placas y paneles	Clase y Designación	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm²)	235

2.4 UNIONES ENTRE ELEMENTOS

Tabla 7. Especificaciones de las uniones entre elementos

	Toda la obra	
Sistema y designación	Soldaduras	
	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos calibrados	A-4t
	Tornillos de alta resistencia	A-10t
	Roblones	
	Pernos o tornillos de anclaje	B-400S

2.5 MUROS DE FÁBRICA

El muro exterior de la fábrica será de hormigón armado de 2,5 metros de altura desde la parte inferior del cerramiento con un espesor de 25 cm y de chapa sándwich hasta llegar al alero.

Los tabiques o particiones interiores se harán de hormigón en ladrillo de 39 x19 x 9 cm revestidos con yeso.

2.6 CUBIERTA

La cubierta se hará sobre las correas metálicas mediante sándwich de chapa de acero 2 x 2 m. El cerramiento se hará a partir del muro exterior de fábrica con una pendiente del 20%.

2.7 FALSOS TECHOS

La zona de producción y almacenes no contará con falsos techos, pero si los vestuarios, aseos, laboratorio, comedor y oficinas, a una altura de 4 metros sobre el suelo.

El material de construcción será de rejillas de aluminio.

2.8 SOLERA

La solera será de hormigón armado HA-25/B/20/Ila con un espesor de 15 cm, sobre un enchado de piedra. Se reforzará con un mallazo de 15 x 15 x 4 cm y será compactado con pisón.

2.9 PUERTAS Y VENTANAS

Las ventanas estarán distribuidas por el muro exterior, evitando la zona de producción y almacenes.

Las ventanas de los vestuarios serán de 60 x 60 cm, con perfil de PVC con refuerzo en acero.

El resto de las ventanas también serán de PVC reforzadas de acero, con un tamaño de 125 x 120 cm y 175 x 120 cm.

La puerta de entrada tendrá un perfil de PVC de 200 x 250 cm. Las puertas interiores tendrán también un perfil de PVC de un tamaño de 100 x 210 cm.

La puerta o muelle de carga tendrá un tamaño de 300 x 300 cm y será de acero. Habrá un muelle de carga de producto terminado en el almacén de producto terminado y un muelle para la recepción de material en el almacén de materia prima.

2.10 ENSAYOS A REALIZAR

Los ensayos previstos para realizar, se realizarán los ensayos correspondientes de los materiales, acero y hormigón según los que se indica en el código estructural.

Los ensayos pertinentes a los aceros estructurales serán de acuerdo con el capítulo 12 del CTE DB-SE-A.

2.11 DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

- Distorsión angular admisible en la cimentación: Según el artículo 2.4.3 de la normal CTE SE-C y según la estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de $l/300$.
- Límites de deformación de la estructura: Según el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos.
- Hormigón armado: Se tendrán en cuenta las deformaciones instantáneas como las diferidas para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, calculándose las inercias equivalentes.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo con unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Una vez obtenidos estos supuestos, se estiman los coeficientes de fluencia correspondientes para la determinación de la flecha activa, la suma de flechas instantáneas más las diferidas producidas posteriormente a la construcción de los tabiques.

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

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

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: $\delta / L < 1/300$ FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$ Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.05\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.05\text{cm}$
Desplazamientos horizontales		
Local	Total	
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$	

3. Acciones adoptadas en el cálculo

3.1 ACCIONES PERMANENTES

El programa de cálculo utilizado ha considerado como acciones permanentes el propio peso de la estructura, el de los materiales utilizados, el de la cubierta y las correas.

3.2 ACCIONES VARIABLES

3.2.1 Sobrecarga de uso

Según el DB-SE, se considera que la nave proyectada es de uso G, con cubiertas accesibles únicamente para conservación, y en concreto, G1, cubiertas ligeras sobre correas, por lo que su carga uniforme es de $0,4 \text{ kN/m}^2$.

3.2.2 Sobrecarga de nieve

Para el cálculo de la sobrecarga de nieve, el programa ha tenido en cuenta, por un lado, la estructura de la nave y por otro, la pendiente de la cubierta (20%), la zona donde se encuentra la fábrica (zona I) y la altitud (853 metros).

3.2.3 Acciones del viento

3.2.3.1 ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO

El edificio tiene una altura máxima de coronación en la cumbrera de 7,50 metros y de 5 metros en los aleros.

3.2.3.2 GRADO DE ASPEREZA

Según el anejo D del CTE DB-SE-AE, el grado de aspereza del entorno es de tipo II al ser un terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.

3.2.3.3 PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M²)

Para determinar la presión dinámica del viento se ha recurrido al anejo D del CTE DB-SE-AE, donde se determina que el valor básico de la presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b$$

siendo δ la densidad del aire y v_b el valor básico de la velocidad del viento.

La nave proyectada (en el término municipal de Alar del Rey), se encuentra en la zona B, siendo la velocidad básica del viento de 27 m/s y la presión dinámica de 0,45 kN/m².

3.2.4 Acciones térmicas y reológicas

Según el CTE DB-SE-AE, las acciones térmicas y reológicas se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación en función de la temperatura máxima y mínima alcanzable, la humedad y de las dimensiones totales del edificio.

3.2.5 Acciones sísmicas

Debido a la localización de la nave, en el término municipal de Alar del Rey (Palencia) y según la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, no se consideran las acciones sísmicas.

3.3 COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Para la realización de las combinaciones, se tendrá en cuenta tanto las situaciones sísmicas como no sísmicas, empleando las siguientes fórmulas:

Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situaciones sísmicas

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

Hipótesis y combinaciones: Considerando las acciones determinadas en función de su origen y teniendo en cuenta si el efecto de estas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se llevará a cabo el cálculo de las combinaciones posibles.

3.3.1 Hormigón armado

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Tabla 9. Situación 1: Persistente o transitoria para el hormigón

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	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Tabla 10. Situación 2: Sísmica para el hormigón

SITUACIÓN 2: SÍSMICA		

	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.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural

Tabla 11. Situación 1: Persistente o transitoria para el hormigón en cimentaciones

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)				

Tabla 12. Situación 2: Sísmica para el hormigón en cimentaciones

SITUACIÓN 2: SÍSMICA				
	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.

3.3.2 Acero laminado

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

Tabla 13. Situación 1: Persistente o transitoria para acero laminado

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)				

Tabla 14. Situación 2: Sísmica para el acero laminado

SITUACIÓN 2: SÍSMICA				
	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.

3.3.4 Acero conformado

Se consideran los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado. E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A.

4. Listados de la estructura

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	15
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

Proyecto : Fábrica para la elaboración de galletas sin gluten**Estructura : Pórtico tipo****Acciones climáticas**

	Definición	Valor
Geometría	Longitud total	60.00 m
	Luz del vano	5.00 m
	Luz	25.00 m
	Pendiente del faldón	0.20 %
	Altura de paredes	5.00 m
	Altura de cumbrera	7.50 m
Nieve	Zona	Zona 1
	Altitud	853 m
Viento	Grado de aspereza	Grado II
	Velocidad	Zona B
	Porcentaje de huecos	0 %
Datos de correas	Material	Acero S-275
	Tipo de sección	IPE
	Flecha de apariencia	1/300
	Flecha de integridad	1/300
Datos de la cubierta	Peso de material de cubierta + correas	0.15 kN/m ²
	Posición del pórtico	Tipo
	Número de vanos por correa	3
Cargas	(*) Peso de mantenimiento (Proyección horizontal)	0.40 kN/m ²
	(*) Peso Nieve (Proyección horizontal)	1.31 kN/m ²
	Viento. Mayor presión	0.17 kN/m ²
	Viento.Mayor succión	-0.93 kN/m ²
	* Estos valores nominales se modifican internamente en función de la pendiente del faldón	

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	25.00	0.00	0.00	Empotramiento
3	0.00	5.00	0.00	Nudo libre
4	12.50	7.50	0.00	Nudo libre
5	25.00	5.00	0.00	Nudo libre

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	7.07	5.00	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	16.15	5.00	1	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	13.99	4.50	2	0.00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	11.79	4.50	2	0.00	Sin enlaces articulados

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	300	Material menú
2	I HEB	300	Material menú
3	IPE	500	Material menú
4	IPE	500	Material menú

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	1.205	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	1.205	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme	Generales	0.838	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.938	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme	Generales	0.838	90	0.00	0.00
2	3	Uniforme	Generales	2.191	90	0.00	0.00
2	4	Uniforme	Generales	2.191	90	0.00	0.00
3	3	Uniforme	Generales	7.152	90	0.00	0.00
3	4	Uniforme	Generales	7.152	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	4.871	0	0.00	0.00
4	2	Uniforme	Generales	2.160	360	0.00	0.00
4	3	Uniforme	Generales	3.109	258.7	0.00	0.00
4	3	Parcial uniforme	Generales	4.860	258.7	0.00	1.70
4	4	Uniforme	Generales	1.352	-78.69	0.00	0.00
4	4	Parcial uniforme	Generales	2.865	-78.69	0.00	1.70
5	1	Uniforme	Generales	4.871	0	0.00	0.00
5	2	Uniforme	Generales	2.160	360	0.00	0.00
5	3	Uniforme	Generales	0.955	78.69	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	1.676	-78.69	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	5.514	180	0.00	0.00
6	2	Uniforme	Generales	5.514	360	0.00	0.00
6	3	Uniforme	Generales	5.177	258.7	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	5.176	-78.69	0.00	0.00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1.35					
2	1.35	1.50				
3	1.35		1.50			
4	1.35			1.50		
5	1.35				1.50	
6	1.35					1.50
7	1.35		1.50	0.90		
8	1.35		1.50		0.90	
9	1.35		1.50			0.90
10	1.35		0.75	1.50		
11	1.35		0.75		1.50	
12	1.35		0.75			1.50
13	0.80			1.50		
14	0.80				1.50	
15	0.80					1.50

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ² .)	:	25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ϕ_c	:	1.5
ACERO PLACA	:	Calidad	:	Acero S-275
ACERO ANCLAJE	:	Calidad	:	Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	:	Calidad	:	Acero B-500-S
ACERO	:	Coeficiente de minoración ϕ_s	:	1.15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²)	:	0.2
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	:	0.5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ϕ_f	:	1.5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad	:	1.5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad	:	1.5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³)	:	12
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³ .)	:	70
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.)	:	1.7
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.)	:	2.2

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
3.5	3.5	0.9	0		0	0	1
3.5	3.5	0.9	0		0	0	2

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

[illegible]

<i>Cálculo</i>	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-3.88	-0.06	0.00	0.00	0.00	-0.08
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	2	-9.17	-0.14	0.00	0.00	0.00	-0.20
<i>Integridad</i>		-3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.07
<i>Confort</i>		-3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.07
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	3	-21.02	-0.36	0.00	0.00	0.00	-0.47
<i>Integridad</i>		-11.60	-0.15	0.00	0.00	0.00	-0.24
<i>Confort</i>		-11.60	-0.15	0.00	0.00	0.00	-0.24
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	4	2.94	0.05	0.00	0.00	0.00	0.10
<i>Integridad</i>		4.55	0.07	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Confort</i>		4.55	0.07	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	5	6.22	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.27
<i>Integridad</i>		6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.13
<i>Confort</i>		6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.13
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	6	6.80	0.09	0.00	0.00	0.00	0.14
<i>Integridad</i>		7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	0.15
<i>Confort</i>		7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	0.15
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	7	-16.99	-0.27	0.00	0.00	0.00	-0.35

<i>Integridad</i>		-8.87	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.17
<i>Confort</i>		-8.87	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.17
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	8	-14.93	-0.32	0.00	0.00	0.00	-0.58
<i>Integridad</i>		-7.57	-0.15	0.00	0.00	0.00	-0.32
<i>Confort</i>		-7.57	-0.15	0.00	0.00	0.00	-0.32
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	9	-14.72	-0.22	0.00	0.00	0.00	-0.32
<i>Integridad</i>		-7.32	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.15
<i>Confort</i>		-7.32	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.15
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	10	-5.72	-0.07	0.00	0.00	0.00	-0.08
<i>Integridad</i>		-1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		-1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	11	-2.37	-0.17	0.00	0.00	0.00	-0.46
<i>Integridad</i>		0.92	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.25
<i>Confort</i>		0.92	-0.08	0.00	0.00	0.00	-0.25
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	12	-1.89	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.03
<i>Integridad</i>		1.33	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
<i>Confort</i>		1.33	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	13	4.53	0.07	0.00	0.00	0.00	0.14
<i>Integridad</i>		4.55	0.07	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Confort</i>		4.55	0.07	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	14	7.79	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.24
<i>Integridad</i>		6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.13
<i>Confort</i>		6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.13
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Cálculo</i>	15	8.40	0.11	0.00	0.00	0.00	0.17
<i>Integridad</i>		7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	0.15
<i>Confort</i>		7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	0.15
<i>Apariencia</i>		-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0.00	-20.50	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	2	0.00	-49.04	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	-18.60	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	-18.60	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	3	0.00	-115.65	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	-60.72	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	-60.72	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	4	0.59	12.27	0.00	0.00	0.00	-0.07
<i>Integridad</i>		0.40	21.79	0.00	0.00	0.00	-0.05
<i>Confort</i>		0.40	21.79	0.00	0.00	0.00	-0.05
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	5	9.01	-14.75	0.00	0.00	0.00	0.19
<i>Integridad</i>		5.99	3.80	0.00	0.00	0.00	0.13
<i>Confort</i>		5.99	3.80	0.00	0.00	0.00	0.13
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	6	0.00	35.94	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	37.89	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	37.89	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	7	0.37	-94.67	0.00	0.00	0.00	-0.04
<i>Integridad</i>		0.24	-47.65	0.00	0.00	0.00	-0.03
<i>Confort</i>		0.24	-47.65	0.00	0.00	0.00	-0.03
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	8	5.46	-112.01	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Integridad</i>		3.59	-58.45	0.00	0.00	0.00	0.08
<i>Confort</i>		3.59	-58.45	0.00	0.00	0.00	0.08
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	9	0.00	-79.19	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	-37.99	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	-37.99	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	10	0.60	-33.58	0.00	0.00	0.00	-0.07
<i>Integridad</i>		0.40	-8.57	0.00	0.00	0.00	-0.05
<i>Confort</i>		0.40	-8.57	0.00	0.00	0.00	-0.05
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Cálculo</i>	11	9.06	-61.45	0.00	0.00	0.00	0.19
<i>Integridad</i>		5.99	-26.56	0.00	0.00	0.00	0.13
<i>Confort</i>		5.99	-26.56	0.00	0.00	0.00	0.13
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	12	0.00	-9.07	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	7.53	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	7.53	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	13	0.59	20.48	0.00	0.00	0.00	-0.07
<i>Integridad</i>		0.40	21.79	0.00	0.00	0.00	-0.05
<i>Confort</i>		0.40	21.79	0.00	0.00	0.00	-0.05
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	14	9.00	-6.40	0.00	0.00	0.00	0.19
<i>Integridad</i>		5.99	3.80	0.00	0.00	0.00	0.13
<i>Confort</i>		5.99	3.80	0.00	0.00	0.00	0.13
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	15	0.00	44.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	37.89	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	37.89	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	3.88	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.08
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	2	9.17	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.20
<i>Integridad</i>		3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
<i>Confort</i>		3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.07
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	3	21.02	-0.36	0.00	0.00	0.00	0.47
<i>Integridad</i>		11.60	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.24
<i>Confort</i>		11.60	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.24
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	4	-1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		-3.76	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Confort</i>		-3.76	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	5	11.77	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.16

<i>Integridad</i>		5.24	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.16
<i>Confort</i>		5.24	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.16
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	6	-6.81	0.09	0.00	0.00	0.00	-0.14
<i>Integridad</i>		-7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.15
<i>Confort</i>		-7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.15
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	7	17.74	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.41
<i>Integridad</i>		9.34	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.21
<i>Confort</i>		9.34	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.21
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	8	25.82	-0.39	0.00	0.00	0.00	0.32
<i>Integridad</i>		14.75	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.14
<i>Confort</i>		14.75	-0.13	0.00	0.00	0.00	0.14
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	9	14.72	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.32
<i>Integridad</i>		7.32	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.15
<i>Confort</i>		7.32	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.15
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	10	6.93	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.18
<i>Integridad</i>		2.04	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Confort</i>		2.04	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	11	20.44	-0.22	0.00	0.00	0.00	0.03
<i>Integridad</i>		11.04	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.04
<i>Confort</i>		11.04	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.04
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	12	1.89	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.03
<i>Integridad</i>		-1.33	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.03
<i>Confort</i>		-1.33	0.03	0.00	0.00	0.00	-0.03
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	13	-3.35	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.03
<i>Integridad</i>		-3.76	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Confort</i>		-3.76	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Cálculo</i>	14	10.18	-0.03	0.00	0.00	0.00	-0.19
<i>Integridad</i>		5.24	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.16
<i>Confort</i>		5.24	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.16
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06

<i>Cálculo</i>	15	-8.40	0.11	0.00	0.00	0.00	-0.17
<i>Integridad</i>		-7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.15
<i>Confort</i>		-7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.15
<i>Apariencia</i>		2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06

Cálculo : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

Integridad : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

Apariencia: (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

Confort: (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

Giro de los nudos libres: Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 3

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	2	-3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	-0.07
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	3	-11.60	-0.15	0.00	0.00	0.00	-0.24
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	4	4.55	0.07	0.00	0.00	0.00	0.12
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	5	6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.13
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	6	7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	0.15

<i>Integridad</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 4

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0.00	-15.08	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	2	0.00	-18.60	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	3	0.00	-60.72	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	4	0.40	21.79	0.00	0.00	0.00	-0.05
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	5	5.99	3.80	0.00	0.00	0.00	0.13
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	6	0.00	37.89	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nudo : 5

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	2.88	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.06
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	2	3.55	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.07

<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	3	11.60	-0.15	0.00	0.00	0.00	0.24
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	4	-3.76	0.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	5	5.24	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.16
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cálculo</i>	6	-7.13	0.10	0.00	0.00	0.00	-0.15
<i>Integridad</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Confort</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Apariencia</i>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-38.670	30.038	0.000	0.000	0.000	-66.469
	3	-30.538	30.032	0.000	0.000	0.000	-83.703
2	1	-80.454	71.412	0.000	0.000	0.000	-157.796
	3	-72.322	71.397	0.000	0.000	0.000	-199.218
3	1	-174.720	165.956	0.000	0.000	0.000	-365.458
	3	-166.589	165.920	0.000	0.000	0.000	-464.195
4	1	27.691	-46.284	0.000	0.000	0.000	74.362
	3	35.802	-9.746	0.000	0.000	0.000	65.716
5	1	-42.837	-15.333	0.000	0.000	0.000	36.624
	3	-34.750	21.209	0.000	0.000	0.000	-51.312
6	1	58.416	-32.044	0.000	0.000	0.000	99.408
	3	66.603	-73.389	0.000	0.000	0.000	164.178
7	1	-135.200	119.547	0.000	0.000	0.000	-280.221
	3	-126.991	141.437	0.000	0.000	0.000	-372.216
8	1	-177.505	138.544	0.000	0.000	0.000	-303.138
	3	-169.305	160.436	0.000	0.000	0.000	-444.274
9	1	-116.824	127.418	0.000	0.000	0.000	-264.259
	3	-108.767	102.581	0.000	0.000	0.000	-310.720
10	1	-40.681	20.893	0.000	0.000	0.000	-74.244
	3	-32.507	57.415	0.000	0.000	0.000	-121.524
11	1	-111.201	52.158	0.000	0.000	0.000	-112.176
	3	-103.051	88.685	0.000	0.000	0.000	-239.921
12	1	-9.995	34.682	0.000	0.000	0.000	-48.568
	3	-1.879	-6.676	0.000	0.000	0.000	-21.449
13	1	43.480	-58.449	0.000	0.000	0.000	101.348
	3	48.266	-21.912	0.000	0.000	0.000	99.559
14	1	-27.050	-27.552	0.000	0.000	0.000	63.640
	3	-22.288	8.988	0.000	0.000	0.000	-17.228
15	1	74.211	-44.127	0.000	0.000	0.000	126.278
	3	79.098	-85.475	0.000	0.000	0.000	197.734

Barra : 2

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-38.670	-30.038	0.000	0.000	0.000	66.469
	5	-30.538	-30.032	0.000	0.000	0.000	83.703
2	2	-80.454	-71.412	0.000	0.000	0.000	157.796
	5	-72.322	-71.397	0.000	0.000	0.000	199.218

3	2	-174.720	-165.956	0.000	0.000	0.000	365.458
	5	-166.589	-165.920	0.000	0.000	0.000	464.195
4	2	-2.092	1.155	0.000	0.000	0.000	-16.123
	5	6.046	17.352	0.000	0.000	0.000	-30.144
5	2	-20.901	-47.368	0.000	0.000	0.000	121.947
	5	-12.808	-31.148	0.000	0.000	0.000	74.342
6	2	58.406	32.047	0.000	0.000	0.000	-99.430
	5	66.594	73.392	0.000	0.000	0.000	-164.175
7	2	-152.959	-146.718	0.000	0.000	0.000	315.472
	5	-144.862	-136.969	0.000	0.000	0.000	393.718
8	2	-163.900	-176.422	0.000	0.000	0.000	399.173
	5	-155.821	-166.659	0.000	0.000	0.000	458.497
9	2	-116.829	-127.416	0.000	0.000	0.000	264.246
	5	-108.773	-102.579	0.000	0.000	0.000	310.722
10	2	-70.384	-66.089	0.000	0.000	0.000	132.704
	5	-62.275	-49.878	0.000	0.000	0.000	157.210
11	2	-88.915	-115.068	0.000	0.000	0.000	271.469
	5	-80.850	-98.835	0.000	0.000	0.000	263.280
12	2	-10.004	-34.679	0.000	0.000	0.000	48.546
	5	-1.888	6.679	0.000	0.000	0.000	21.452
13	2	13.682	13.333	0.000	0.000	0.000	-43.150
	5	18.512	29.530	0.000	0.000	0.000	-64.007
14	2	-5.177	-35.099	0.000	0.000	0.000	94.779
	5	-0.391	-18.889	0.000	0.000	0.000	40.193
15	2	74.202	44.130	0.000	0.000	0.000	-126.299
	5	79.089	85.478	0.000	0.000	0.000	-197.731

Barra : 3

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-35.379	-24.141	0.000	0.000	0.000	83.703
	4	-29.434	5.837	0.000	0.000	0.000	32.961
2	3	-83.865	-57.399	0.000	0.000	0.000	199.218
	4	-69.932	13.704	0.000	0.000	0.000	79.279
3	3	-193.588	-133.436	0.000	0.000	0.000	464.195
	4	-162.271	30.919	0.000	0.000	0.000	189.203
4	3	16.630	33.169	0.000	0.000	0.000	-65.716
	4	22.583	-8.709	0.000	0.000	0.000	-21.731
5	3	-27.614	-29.914	0.000	0.000	0.000	51.312
	4	-21.677	18.322	0.000	0.000	0.000	22.573
6	3	85.239	50.558	0.000	0.000	0.000	-164.178
	4	91.035	-18.484	0.000	0.000	0.000	-40.265

7	3	-162.522	-98.580	0.000	0.000	0.000	372.216
	4	-130.614	22.622	0.000	0.000	0.000	152.975
8	3	-188.902	-136.821	0.000	0.000	0.000	444.274
	4	-157.635	38.481	0.000	0.000	0.000	182.502
9	3	-121.111	-87.666	0.000	0.000	0.000	310.720
	4	-88.954	17.209	0.000	0.000	0.000	138.345
10	3	-62.596	-20.855	0.000	0.000	0.000	121.524
	4	-43.260	4.373	0.000	0.000	0.000	51.981
11	3	-106.722	-84.232	0.000	0.000	0.000	239.921
	4	-87.880	31.137	0.000	0.000	0.000	98.483
12	3	6.181	-3.144	0.000	0.000	0.000	21.449
	4	25.586	-5.103	0.000	0.000	0.000	31.118
13	3	31.061	42.953	0.000	0.000	0.000	-99.559
	4	34.525	-11.135	0.000	0.000	0.000	-34.785
14	3	-13.205	-20.078	0.000	0.000	0.000	17.228
	4	-9.672	15.943	0.000	0.000	0.000	9.129
15	3	99.640	60.285	0.000	0.000	0.000	-197.734
	4	102.907	-20.963	0.000	0.000	0.000	-52.906

Barra : 4

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-29.434	-5.837	0.000	0.000	0.000	-32.961
	5	-35.379	24.141	0.000	0.000	0.000	-83.703
2	4	-69.932	-13.704	0.000	0.000	0.000	-79.279
	5	-83.865	57.399	0.000	0.000	0.000	-199.218
3	4	-162.271	-30.919	0.000	0.000	0.000	-189.203
	5	-193.588	133.436	0.000	0.000	0.000	-464.195
4	4	24.195	0.694	0.000	0.000	0.000	21.731
	5	18.204	-2.501	0.000	0.000	0.000	30.144
5	4	-27.036	8.639	0.000	0.000	0.000	-22.573
	5	-33.032	6.567	0.000	0.000	0.000	-74.342
6	4	91.037	18.475	0.000	0.000	0.000	40.265
	5	85.241	-50.548	0.000	0.000	0.000	164.175
7	4	-129.692	-27.418	0.000	0.000	0.000	-152.975
	5	-161.427	116.992	0.000	0.000	0.000	-393.718
8	4	-160.728	-22.274	0.000	0.000	0.000	-182.502
	5	-192.261	122.845	0.000	0.000	0.000	-458.497
9	4	-88.953	-17.215	0.000	0.000	0.000	-138.345
	5	-121.110	87.672	0.000	0.000	0.000	-310.722
10	4	-41.681	-12.379	0.000	0.000	0.000	-51.981
	5	-60.914	51.532	0.000	0.000	0.000	-157.210

11	4	-93.140	-4.152	0.000	0.000	0.000	-98.483
	5	-112.227	60.911	0.000	0.000	0.000	-263.280
12	4	25.588	5.094	0.000	0.000	0.000	-31.118
	5	6.183	3.154	0.000	0.000	0.000	-21.452
13	4	36.142	3.118	0.000	0.000	0.000	34.785
	5	32.615	-12.286	0.000	0.000	0.000	64.007
14	4	-15.048	11.012	0.000	0.000	0.000	-9.129
	5	-18.608	-3.274	0.000	0.000	0.000	-40.193
15	4	102.909	20.954	0.000	0.000	0.000	52.906
	5	99.642	-60.275	0.000	0.000	0.000	197.731

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-28.662	22.202	0.000	0.000	0.000	-49.183
	3	-22.639	22.202	0.000	0.000	0.000	-61.827
2	1	-27.930	27.391	0.000	0.000	0.000	-60.679
	3	-27.930	27.391	0.000	0.000	0.000	-76.277
3	1	-91.170	89.412	0.000	0.000	0.000	-198.072
	3	-91.170	89.412	0.000	0.000	0.000	-248.989
4	1	44.240	-50.856	0.000	0.000	0.000	93.873
	3	44.240	-26.501	0.000	0.000	0.000	99.521
5	1	-2.776	-30.194	0.000	0.000	0.000	68.607
	3	-2.776	-5.839	0.000	0.000	0.000	21.477
6	1	64.709	-41.554	0.000	0.000	0.000	110.880
	3	64.709	-69.124	0.000	0.000	0.000	165.813

Barra : 2

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-28.662	-22.202	0.000	0.000	0.000	49.183
	5	-22.639	-22.202	0.000	0.000	0.000	61.827
2	2	-27.930	-27.391	0.000	0.000	0.000	60.679
	5	-27.930	-27.391	0.000	0.000	0.000	76.277
3	2	-91.170	-89.412	0.000	0.000	0.000	198.072
	5	-91.170	-89.412	0.000	0.000	0.000	248.989
4	2	24.400	20.759	0.000	0.000	0.000	-55.009
	5	24.400	31.559	0.000	0.000	0.000	-75.786
5	2	11.789	-11.538	0.000	0.000	0.000	36.903
	5	11.789	-0.738	0.000	0.000	0.000	-6.212
6	2	64.703	41.556	0.000	0.000	0.000	-110.895
	5	64.703	69.126	0.000	0.000	0.000	-165.811

Barra : 3

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-26.211	-17.845	0.000	0.000	0.000	61.827
	4	-21.771	4.354	0.000	0.000	0.000	24.159
2	3	-32.337	-22.016	0.000	0.000	0.000	76.277
	4	-26.859	5.372	0.000	0.000	0.000	29.806
3	3	-105.556	-71.865	0.000	0.000	0.000	248.989
	4	-87.676	17.535	0.000	0.000	0.000	97.295

4	3	34.663	38.184	0.000	0.000	0.000	-99.521
	4	34.663	-9.710	0.000	0.000	0.000	-36.324
5	3	5.182	-3.867	0.000	0.000	0.000	-21.477
	4	5.182	8.306	0.000	0.000	0.000	-6.816
6	3	80.472	49.896	0.000	0.000	0.000	-165.813
	4	80.472	-16.098	0.000	0.000	0.000	-49.613

Barra : 4

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-21.771	-4.354	0.000	0.000	0.000	-24.159
	5	-26.211	17.845	0.000	0.000	0.000	-61.827
2	4	-26.859	-5.372	0.000	0.000	0.000	-29.806
	5	-32.337	22.016	0.000	0.000	0.000	-76.277
3	4	-87.676	-17.535	0.000	0.000	0.000	-97.295
	5	-105.556	71.865	0.000	0.000	0.000	-248.989
4	4	35.731	4.368	0.000	0.000	0.000	36.324
	5	35.731	-17.737	0.000	0.000	0.000	75.786
5	4	1.588	9.660	0.000	0.000	0.000	6.816
	5	1.588	-11.704	0.000	0.000	0.000	6.212
6	4	80.473	16.091	0.000	0.000	0.000	49.613
	5	80.473	-49.890	0.000	0.000	0.000	165.811

REACCIONES EN LOS APOYOS.**(kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	30.008	38.694	0.000	0.000	0.000	-66.469
2	71.262	80.587	0.000	0.000	0.000	-157.796
3	165.191	175.444	0.000	0.000	0.000	-365.458
4	-46.300	-27.664	0.000	0.000	0.000	74.362
5	-15.280	42.856	0.000	0.000	0.000	36.624
6	-32.122	-58.372	0.000	0.000	0.000	99.408
7	119.071	135.619	0.000	0.000	0.000	-280.221
8	137.987	177.938	0.000	0.000	0.000	-303.138
9	127.064	117.209	0.000	0.000	0.000	-264.259
10	20.845	40.705	0.000	0.000	0.000	-74.244
11	52.101	111.228	0.000	0.000	0.000	-112.176
12	34.679	10.008	0.000	0.000	0.000	-48.568
13	-58.489	-43.427	0.000	0.000	0.000	101.348
14	-27.510	27.093	0.000	0.000	0.000	63.640
15	-44.249	-74.138	0.000	0.000	0.000	126.278

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-30.008	38.694	0.000	0.000	0.000	66.469
2	-71.262	80.587	0.000	0.000	0.000	157.796
3	-165.191	175.444	0.000	0.000	0.000	365.458
4	1.154	2.092	0.000	0.000	0.000	-16.123
5	-47.318	21.013	0.000	0.000	0.000	121.947
6	32.126	-58.363	0.000	0.000	0.000	-99.430
7	-146.158	153.494	0.000	0.000	0.000	315.472
8	-175.545	164.839	0.000	0.000	0.000	399.173
9	-127.062	117.214	0.000	0.000	0.000	264.246
10	-65.991	70.477	0.000	0.000	0.000	132.704
11	-114.698	89.391	0.000	0.000	0.000	271.469
12	-34.675	10.017	0.000	0.000	0.000	48.546
13	13.342	-13.673	0.000	0.000	0.000	-43.150
14	-35.089	5.248	0.000	0.000	0.000	94.779
15	44.253	-74.129	0.000	0.000	0.000	-126.299

Nudo : 1

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	22.202	28.662	0.000	0.000	0.000	-49.183
2	27.391	27.930	0.000	0.000	0.000	-60.679
3	89.412	91.170	0.000	0.000	0.000	-198.072
4	-50.856	-44.240	0.000	0.000	0.000	93.873
5	-30.194	2.776	0.000	0.000	0.000	68.607
6	-41.554	-64.709	0.000	0.000	0.000	110.880

Nudo : 2

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-22.202	28.662	0.000	0.000	0.000	49.183
2	-27.391	27.930	0.000	0.000	0.000	60.679
3	-89.412	91.170	0.000	0.000	0.000	198.072
4	20.759	-24.400	0.000	0.000	0.000	-55.009
5	-11.538	-11.789	0.000	0.000	0.000	36.903
6	41.556	-64.703	0.000	0.000	0.000	-110.895

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coeficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$ momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

Términos de sección:

A^* ; W_y ; W_z dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2: $A^*=A$; $W_y=W_{pl,y}$; $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3: $A^*=A$; $W_y=W_{el,y}$; $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4: $A^*=A_{eff}$; $W_y=W_{eff,y}$; $W_z=W_{eff,z}$;

A área total de la sección.

A_{eff} área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

I_z momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$ módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$ módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

N_{pl} esfuerzo axial plástico. $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$ momento elástico respecto al eje y-y. $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$ momento elástico respecto al eje z-z. $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$ momento plástico respecto al eje y-y. $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$ momento plástico respecto al eje z-z. $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$ En perfiles en doble te doblemente simétricos $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2/2$ (b_f ancho del ala y t_f espesor del ala).

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de $e_{N,y}$ y $e_{N,z}$ son nulos.

Coeficientes de interacción

k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción $k_{i,j}$ para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$ siendo:

C_1 coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

k_ϕ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$ si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$ si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$ si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

l_v longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

G módulo de elasticidad transversal. Para el acero, $G = E / 2,6$;

I_t módulo de torsión de la sección transversal;

E módulo de elasticidad longitudinal;

I_y momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, $y-y$;

κ coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

I_A módulo de alabeo de la sección:

X_{LT} coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión $M_{z,Rd}$.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \times (W_y \times f_y / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; \quad e_{N,z} = 0$$

Si $N_d > 0$ (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1.

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes k_{yy} , k_{yz} , k_{zy} , k_{zz} según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción k_{ij} para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

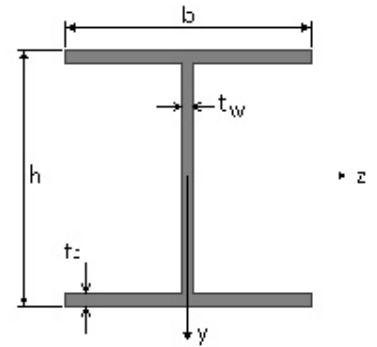
$$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \times \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$$

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
149	1680	571	1868	855

I _z	I _y	I _{tor}
25170	8560	192

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769.2	275	410

Dimensiones en mm

b = 300 h = 300
t_w = 11 t_f = 19

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	7.07 = 1.41 x 5.00	54.36	86.81	0.63	0.77	0.824
y-y	5.00 = 1.00 x 5.00	65.97	86.81	0.76	0.93	0.687

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

[Aclaración de notaciones](#)

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 166.59 x 10³ / (14900 x 275 / 1.05) + 464.2 x 10⁶ / {1 x 1868000 x 275 / 1.05} = 0.992 (260 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 0.76; λ_y(3) = 66; β_y(3) = 1.00

N_{Rk} = 14900 x 275 / 1.05 = 390238 N; N_{Ed} = -166589 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.415; k_{yy} = 0.706

i(Comb.:3) = 174720 / (0.687 x 14900 x 275 / 1.05) + 0.415 x 464195264 / {1 x 1868000 x 275 / 1.05} = 0.459 (120 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 0.81$; $\lambda_z(3) = 71$; $\beta_z(3) = 1.83$; $\alpha_{\text{Crít}}(3) = 35.52$

$N_{Rk} = 14900 \times 275 / 1.05 = 390238 \text{ N}$; $N_{Ed} = -166589 \text{ N}$

$C_{my} = 0.60$; $C_{mz} = 0.90$; $k_{zy} = 0.424$; $k_{zz} = 0.691$

$i(\text{Comb.:3}) = 174720 / (0.72 \times 14900 \times 275 / 1.05) + 0.69 \times 464195264 / \{1 \times 1868000 \times 275 / 1.05\} = 0.719 \text{ (188 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 165956 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4735 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4735 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1.05) = 715983 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 165956 / 715983 = 0.23$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 100 %

Barra : 2

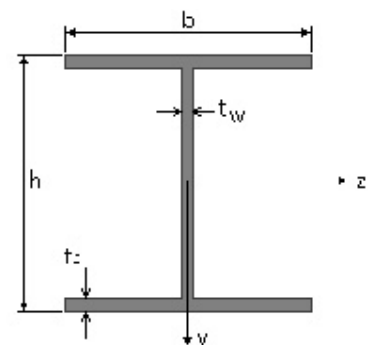
I HEB. Tamaño : 300

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
149	1680	571	1868	855

I _z	I _y	I _{tor}
25170	8560	192

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769.2	275	410



Dimensiones en mm

b = 300 h = 300

t_w = 11 t_f = 19

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	16.15 = 3.23 x 5.00	124.27	86.81	1.43	1.73	0.369
y-y	5.00 = 1.00 x 5.00	65.97	86.81	0.76	0.93	0.687

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0

Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} x N_{Ed} A* = A_{eff}

Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}

Aclaración de notaciones

ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXAL (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 166.59 x 10³ / (14900 x 275 / 1.05) + 464.2 x 10⁶ / {1 x 1868000 x 275 / 1.05} = 0.992 (260 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 0.76; λ_y(3) = 66; β_y(3) = 1.00

N_{Rk} = 14900 x 275 / 1.05 = 390238 N; N_{Ed} = -166589 N

C_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.90; k_{yz} = 0.415; k_{yy} = 0.706

i(Comb.:3) = 174720 / (0.687 x 14900 x 275 / 1.05) + 0.415 x 464195264 / {1 x 1868000 x 275 / 1.05} = 0.459 (120 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) λ_{adimensional,z}(3) = 0.81; λ_z(3) = 71; β_z(3) = 1.83; α_{Crft}(3) = 35.52

$$N_{Rk} = 14900 \times 275 / 1.05 = 390238 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -166589 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0.60; \quad C_{mz} = 0.90; \quad k_{zy} = 0.424; \quad k_{zz} = 0.691$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 174720 / (0.72 \times 14900 \times 275 / 1.05) + 0.69 \times 464195264 / \{1 \times 1868000 \times 275 / 1.05\} = 0.719 \quad (188 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 176422 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 4735 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 4735 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1.05) = 715983 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(8) = 176422 / 715983 = 0.246 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 100 %

Barra : 3

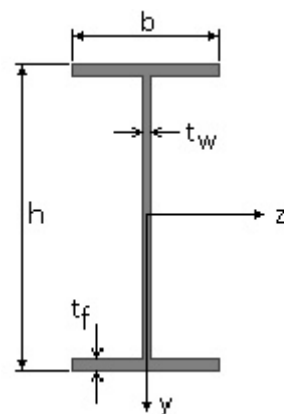
IPE. Tamaño : 500

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
116	1930	214	2200	320

I _z	I _y	I _{tor}
48200	2140	91.8

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769.2	275	410



Dimensiones en mm

b = 200 h = 500

t_w = 10.2 t_f = 16

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	13.99 = 1.10 x 12.75	68.65	86.81	0.79	0.87	0.801
y-y	4.50 = 0.35 x 12.75	104.77	86.81	1.21	1.40	0.474

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAEM_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}**Aclaración de notaciones****ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL** (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**i(Comb.:3) = 193.59 x 10³ / (11600 x 275 / 1.05) + 464.2 x 10⁶ / {1 x 2200000 x 275 / 1.05} = 0.869 (228 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 1.21; λ_y(3) = 105; β_y(3) = 0.35N_{Rk} = 11600 x 275 / 1.05 = 303810 N; N_{Ed} = -162271 NC_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.53; k_{yz} = 0.823; k_{yy} = 1.051i(Comb.:3) = 182627 / (0.474 x 10644.19 x 275 / 1.05) + 0.823 x 464195264 / {1 x 2200000 x 275 / 1.05} = 0.801 (210 N/mm²)

Sección : 7 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) λ_{adimensional,z}(3) = 0.68; λ_z(3) = 59; β_z(3) = 0.94; α_{Crif}(3) = 35.52

$$N_{Rk} = 11600 \times 275 / 1.05 = 303810 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -162271 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0.60; \quad C_{mz} = 0.53; \quad k_{zy} = 1.051; \quad k_{zz} = 1.029$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 182627 / (0.86 \times 10644.19 \times 275 / 1.05) + 1.03 \times 464195264 / \{1 \times 2200000 \times 275 / 1.05\} = 0.905 \quad (237 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 7 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 136821 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 6035.2 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 6035.2 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1.05) = 912587 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(8) = 136821 / 912587 = 0.15 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 13 mm adm.=l/300 = 42.4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2.6 mm adm.=l/300 = 42.4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 30 %

Barra : 4

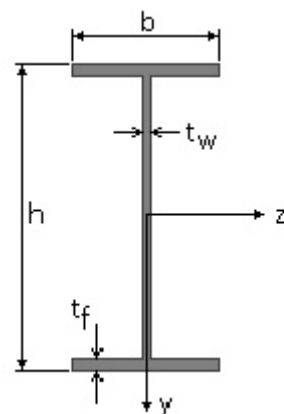
IPE. Tamaño : 500

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
116	1930	214	2200	320

I _z	I _y	I _{tor}
48200	2140	91.8

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769.2	275	410



Dimensiones en mm

b = 200 h = 500

t_w = 10.2 t_f = 16

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	11.79 = 0.92 x 12.75	57.83	86.81	0.67	0.77	0.863
y-y	4.50 = 0.35 x 12.75	104.77	86.81	1.21	1.40	0.474

Fórmulas universales (Se considera como eje fuerte el z-z)Ec.1 - i = N_{Ed} / (A* x f_y / γ_M) + M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)Ec.2 - i = N_{Ed} / {X_y x (A* x f_y / γ_M)} + k_{yz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{yy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)Ec.3 - i = N_{Ed} / {X_z x (A* x f_y / γ_M)} + k_{zz} x M*_z / {X_{LT} x (W_z x f_y / γ_M)} + k_{zy} x M*_y / (W_y x f_y / γ_M) Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff} En secciones de clase 1,2 ó 3 e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0Si N_d > 0 (barra traccionada), los coeficientes X_y y X_z valen 1. Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.M*_y = M_{y,Ed} + e_{N,y} * N_{Ed} M*_z = M_{z,Ed} + e_{N,z} * N_{Ed} A* = A_{eff}Los coeficientes k_{yy}, k_{yz}, k_{zy}, k_{zz} según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAEM_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}M_{cr} = c₁ x (π / L_v) x (G x I_t x E x I_y)^{1/2} { (1 + π² / κ²)^{1/2} } ; κ = L_v x { I_t / (2,6 x I_A) }^{1/2}**Aclaración de notaciones****ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL** (N, mm², mm³, N/mm², N.mm)**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**i(Comb.:3) = 193.59 x 10³ / (11600 x 275 / 1.05) + 464.2 x 10⁶ / {1 x 2200000 x 275 / 1.05} = 0.869 (228 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(3) = 1.21; λ_y(3) = 105; β_y(3) = 0.35N_{Rk} = 11600 x 275 / 1.05 = 303810 N; N_{Ed} = -193588 NC_{my} = 0.60; C_{mz} = 0.53; k_{yz} = 0.823; k_{yy} = 1.051i(Comb.:3) = 182627 / (0.474 x 10644.19 x 275 / 1.05) + 0.823 x 464195264 / {1 x 2200000 x 275 / 1.05} = 0.801 (210 N/mm²)

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) λ_{adimensional,z}(3) = 0.68; λ_z(3) = 59; β_z(3) = 0.94; α_{Crif}(3) = 35.52

$$N_{Rk} = 11600 \times 275 / 1.05 = 303810 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -193588 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0.60; \quad C_{mz} = 0.53; \quad k_{zy} = 1.051; \quad k_{zz} = 1.029$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 182627 / (0.86 \times 10644.19 \times 275 / 1.05) + 1.03 \times 464195264 / \{1 \times 2200000 \times 275 / 1.05\} = 0.905 \quad (237 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=4 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 133436 \text{ N} \quad \text{Combinación :3}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 6035.2 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 6035.2 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1.05) = 912587 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(3) = 133436 / 912587 = 0.146 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 10.6 mm adm.=l/300 = 42.4 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2.6 mm adm.=l/300 = 42.4 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 91 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 25 %

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	530 x 800 x 30 mm.
CARTELAS	300 x 800 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 380 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	2 Ø 16 de 380 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 12.62 + x(.5 \times 0.8 - 0.05))) / (80 \times 0.52(0.875 \times 80 - 5)) = 6.2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 38624 / 3^2) = 257.4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 96.25 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0.88

Long. anclaje EC-3 = 371 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 78.2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	530 x 840 x 30 mm.
CARTELAS	350 x 840 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 400 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	2 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 12.62 + x(.5 \times 0.84 - 0.05))) / (84 \times 0.52(0.875 \times 84 - 5)) = 6 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 37628 / 3^2) = 250.8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 101.4 kN

Indice tracción rosca del anclaje (8) = 0.93

Long. anclaje EC-3 = 391 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(8) = 67.6 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3.50	3.50	0.90	0.55	0.41	0.00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1.20	0.14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
384.43	111.61	0.00	347.71	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0.00	0.09	0.09	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.93	1.72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-277.17	119.69	0.59	-180.81	71.44	0.06	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-60.94	-60.94	0.13	-35.86	-35.86	0.01	0.00	0.00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
387.21	81.42	0.00	251.93	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0.00	0.07	0.07	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.69	2.38

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-205.89	90.35	0.44	-131.54	63.90	0.04	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-61.64	-61.64	0.13	-36.27	-36.27	0.01	0.00	0.00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
3.50	3.50	0.90	0.57	0.41	0.00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1.20	0.14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
384.43	-111.61	0.00	-347.71	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.09	0.00	0.00	0.09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.93	1.72

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
118.24	-274.07	0.58	71.44	-180.81	0.06	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-60.94	-60.94	0.13	-35.86	-35.86	0.01	0.00	0.00	

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
372.64	-123.15	0.00	-395.00	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.10	0.00	0.00	0.10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.65	1.51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
121.67	-316.32	0.67	71.44	-213.53	0.07	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-54.71	-54.71	0.12	-32.19	-32.19	0.01	0.00	0.00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
372.64	-123.15	0.00	-395.00	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.10	0.00	0.00	0.10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.65	1.51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
121.67	-316.32	0.67	71.44	-213.53	0.07	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-54.71	-54.71	0.12	-32.19	-32.19	0.01	0.00	0.00

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0.15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0.4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 1.306 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0.171 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0.927 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 120
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
SEPARACION CORREAS : 1.5 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 853

$Tension(2) = 8745529.06 / 60800 + 0 / 12900 = 143.84 \text{ N/mm}^2$
 $indice = (143.84 / (275 / 1.05)) = 0.55$
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 14.97 mm. Admisible = 16.67 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 4.14 mm. Admisible = 16.67 mm.
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO VII. Protección contra incendios

ANEJO VII. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.	Introducción.....	1
2.	Normativa	1
3.	Seguridad contra incendios en establecimientos industriales	1
3.1	Características del establecimiento industrial con relación a su entorno	1
3.2	Caracterización de los elementos industriales por su nivel intrínseco	2
3.3	Sectorización	6
3.4	Materiales	6
3.5	Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes	7
3.6	Evacuación de los establecimientos industriales.....	7
3.7	Riesgo de fuego forestal	8
4.	Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios	8
4.1	Sistemas automáticos de detección de incendios	8
4.2	Sistemas manuales de detección de incendio	8
4.3	Sistemas de comunicación de alarma	8
4.4	Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	8
4.5	Sistemas de hidrantes exteriores.....	9
4.6	Extintores de incendio	9
4.7	Sistema de bocas de incendio equipadas	9
5.	Alumbrado de emergencia	9
6.	Señalización	10
7.	Conclusiones	11

1. Introducción

El objetivo de este anejo es establecer las medidas de protección contra incendios que debe tener la industria de este proyecto. Se describirán los posibles riesgos de incendios y las medidas de protección y prevención que se llevarán a cabo siguiendo la legislación vigente con el fin de limitar el alcance del fuego y minimizar los daños y las pérdidas.

2. Normativa

La normativa aplicada para el desarrollo de este anejo es la siguiente:

- DB-SI, Documento Básico Seguridad en caso de Incendio del CTE. Según este DB, en las zonas de uso industrial será necesario aplicar el Real Decreto 2267/2004, por tanto, en este proyecto, al tratarse de una industria, será necesario aplicar el Real Decreto.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. El objetivo de este reglamento es establecer las condiciones que deben cumplir las industrias para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar una respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción.
- Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Norma UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
- UNE-EN 13501-1 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.

3. Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL CON RELACIÓN A SU ENTORNO

Según el Real decreto 2267/2004, se entiende como establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista este bajo control administrativo.

Los establecimientos industriales se dividen en:

- TIPO A: El establecimiento 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 otro u 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 con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al 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 el incendio. El establecimiento industrial de este proyecto es de **TIPO C**.
- TIPO D: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.
- TIPO E: El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

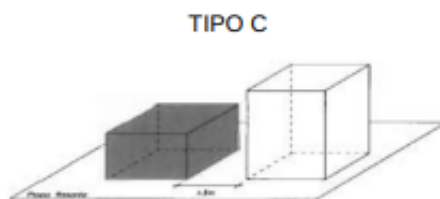


Figura 1. Establecimiento industrial de tipo C.

3.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL INTRÍNSECO

Los establecimientos industriales se clasifican según su grado de riesgo intrínseco. Como se ha determinado anteriormente, el establecimiento industrial de este proyecto es de TIPO C, por lo que las zonas de este edificio se consideran como “sectores de

incendio" (espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso).

El establecimiento industrial se diferenciará en dos sectores:

El SECTOR 1 formado por las zonas industriales incluyendo los almacenes de producto terminado, residuos, materias primas y materias primas auxiliares; el cuarto de masas, las salas de laminado, horneado, final de línea, laboratorio y taller de mantenimiento. Este sector tiene una superficie de 1261m².

El SECTOR 2 donde se incluyen las zonas no industriales como son los aseos, cuarto de limpieza, vestuarios, comedor, despachos y sala de reuniones. Este sector tiene una superficie de 239 m².

Para el cálculo del riesgo intrínseco, se utilizan las fórmulas del Real Decreto 2267/2004 del apartado 3.2.2 del anejo I de carga de fuego ponderada y corregida.

Se diferencian dos fórmulas, una para zonas de fabricación, reparación o cualquier otra actividad que no sea almacenamiento y otra para zonas de almacenamiento.

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/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.
- A : Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en 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.

Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/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.
- A : Superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².
- 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.

Una vez obtenidos los resultados de la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, mediante la Tabla 1, se determinará el nivel de riesgo intrínseco de cada sector.

Tabla 1. Nivel de riesgo intrínseco según la densidad de carga de fuego ponderada y corregida.

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	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 2. Cálculo del riesgo intrínseco en el SECTOR 1. Elaboración propia

ZONA	q_{si} o q_{vi} (MJ/m ³)	S_i o S_{si} (m ²)	C_i	h_i	A	R_a	Q_s (MJ/m ³)
Almacén de producto terminado	800	274,5	1	5	1.261	1,5	1.306,11
Almacén de residuos	800	31,5	1,3	5	1.261	1,5	194,85
Almacén de materia prima auxiliar	3.400	126	1	5	1.261	2	3.397,30
Almacén de materia prima	800	108	1	5	1.261	1,5	513,88
Cuarto de masas	1.300	40	1		1.261	1,5	61,86
Sala de laminado	1.300	32	1		1.261	1,5	49,48
Sala de horneado	200	88	1		1.261	1,5	20,94
Sala de final de línea	800	400	1		1.261	1,5	380,65
Taller de mantenimiento	200	50	1,3		1.261	1	10,31
Laboratorio	200	20	1,3		1.261	1	4,12
Qs TOTAL							5.939,5

Tabla 3. Cálculo del riesgo intrínseco en el SECTOR 2. Elaboración propia

ZONA	q_{si} o q_{vi} (MJ/m ³)	S_i o S_{si} (m ²)	C_i	h_i	A	R_a	Q_s (MJ/m ³)
Comedor	300	24	1		239	1	30,12
Aseos	600	30	1		239		75,31
Cuarto de limpieza	300	6	1,6		239	1,5	18,07
Vestuarios	600	51	1		239	1	128,03
Despachos	600	36	1		239	1	90,38
Sala de reuniones	600	30	1		239	1	75,31
Qs TOTAL							417,22

- La **Qs del SECTOR 1** es de 5.939,5 MJ/m³ lo que se considera un riesgo intrínseco ALTO 6.
- La **Qs del SECTOR 2** es de 417,22 MJ/m³ lo que se considera un riesgo intrínseco BAJO 1.
- La **Qs total** de la suma de los dos sectores será de 6356,72 MJ/m³ lo que se considera un riesgo ALTO 6.

3.3 SECTORIZACIÓN

Según el Real Decreto 2267/2004 la superficie máxima permitida para cada sector es la que se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Máxima superficie construida admisible para 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	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Para ambos sectores se cumple la legislación ya que al ser un establecimiento de TIPO C:

- El **SECTOR 1** tiene una superficie de 1.261 m² y un riesgo intrínseco de 6, por lo que no supera la superficie máxima permitida de 3.000 m².
- El **SECTOR 2** tiene una superficie de 239 m² y un riesgo intrínseco de 1, por lo que no tiene límite.

3.4 MATERIALES

Las exigencias del comportamiento de los materiales de construcción al fuego se deben alcanzar para aquellos materiales para los que exista una norma armonizada según la UNE-EN 13501-1.

Los materiales utilizados en este proyecto son:

- Los productos de revestimiento de suelos serán CFL-s1 (M2) o más favorables.
- Los productos de revestimiento de paredes y techos serán C-s3 d0(M2), o más favorables.
- Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable. Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorables.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

- Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.
- Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A 1 (M0).

3.5 ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES

La estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes se define como el tiempo en minutos, durante el que el elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en un ensayo normalizado.

Según el apartado 4.3 del Anejo II del Real Decreto 2267/2004, en este proyecto no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura ya que se trata de un establecimiento industrial de una sola planta, situado en un edificio de tipo C y separado al menos 10 metros de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, siempre y cuando se garantice la evacuación y quede señalizado esta particularidad en el acceso principal del edificio para que pueda ser conocida por el personal de servicios de extinción ajenos.

La cubierta ligera tendrá una estabilidad al fuego de R30 (EF-30) al ser un edificio de tipo C, sobre rasante y riesgo intrínseco alto.

Los elementos constructivos de cerramiento (delimitadores) deberán tener una resistencia al fuego de EI-180.

3.6 EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Según el apartado 6 del anejo II del Real Decreto 2267/2004, para determinar las exigencias de evacuación de los establecimientos industriales, será necesario calcular la ocupación, P, a partir de la siguiente ecuación:

$P = 1,10 p$, cuando $p < 100$, 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. El valor obtenido de P se redondeará al entero superior.

En el SECTOR 1, de riesgo alto 6, el número máximo de personas será de 12, por lo que la ocupación P, redondeada al número superior será de 14.

En el SECTOR 2, de riesgo bajo 1, el número máximo de personas será de 5, por lo que la ocupación P, redondeada al número superior será de 6.

Por tanto, los elementos de evacuación serán:

- El edificio contará con dos salidas de emergencia alternativas, siendo el recorrido de evacuación de 25 metros como máximo.
- Las puertas y los pasos tendrán una anchura libre mínima de 0,8 metros y los pasillos y las rampas de 1 metro.
- Las escaleras no tendrán protección dada su altura de evacuación inferior a 10 metros.

3.7 RIESGO DE FUEGO FORESTAL

La ubicación de la industria en terrenos cercanos a bosque origina un riesgo de incendio en doble dirección: hacia la industria, ya que el fuego forestal puede afectar, y peligro de que el fuego de la industria pueda generar un fuego forestal.

El edificio de este proyecto al no tener cerca masa forestal, a una distancia menor de 25 metros, el riesgo de fuego forestal se considera inexistente.

4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

Para llevar a cabo la determinación de los requisitos de las instalaciones de protección contra incendios se cumplirá lo dictado en el Anejo III del Real Decreto 2267/2004.

4.1 SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

No serán necesarios los sistemas automáticos de detección de incendios ya que al tratarse de un edificio de tipo C y riesgo intrínseco alto, la superficie total construida es inferior a 2000 m².

4.2 SISTEMAS MANUALES DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Los sistemas manuales de detección de incendios serán necesarios ya que no se dispone de sistemas automáticos. Los sistemas manuales se situarán en forma de pulsador a cada salida de evacuación del sector de incendio y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto al pulsador no debe ser superior a los 25 metros.

4.3 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

No será necesaria la instalación de sistemas de comunicación de alarma ya que la superficie total construida de todos los sectores de incendio del establecimiento es inferior a 10.000 m².

4.4 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

No se precisa la instalación de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios.

4.5 SISTEMAS DE HIDRATANTES EXTERIORES

No se precisa de la instalación de un sistema de hidratantes exteriores al tratarse un edificio de tipo C con menos de 2000m².

4.6 EXTINTORES DE INCENDIO

Se precisa la instalación de extintores de incendio en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

La instalación de los extintores de incendio portátiles será en zonas que faciliten su visión y accesibilidad, situados próximos a los puntos donde se estime una mayor probabilidad de iniciarse un incendio y se distribuirán de manera que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor no supere los 15 metros.

El número de extintores que se instalarán serán:

- En el SECTOR 1, al tener una superficie de 1.261 m² y un riesgo intrínseco alto, se instalarán al menos 5 extintores con una eficacia mínima 34 A 113 B.
- En el SECTOR 2, al tener una superficie de 239 m² y un riesgo intrínseco bajo, se instalará 1 extintor con una eficacia mínima 21 A 113B.

4.7 SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Será precisa la instalación de bocas de incendio equipadas ya que se trata de un edificio de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es superior a 500 m².

Será necesaria la instalación de 3 bocas de incendio de DN 45 mm con un tiempo de autonomía de 90 minutos.

5. Alumbrado de emergencia

Según el Anexo III Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, en el apartado 16 donde se mencionan los sistemas de alumbrado de emergencia, indica que será necesaria la instalación de alumbrado de emergencia cuando el edificio este situado en planta bajo rasante, estén situados en cualquier planta, pero la ocupación P, sea igual o mayor a 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto o cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Además, la instalación del sistema de alumbrado de emergencia deberá de cumplir las siguientes características:

- 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.
- 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.

En el caso de este proyecto, será necesario el alumbrado de emergencia en vías de evacuación en el SECTOR 1 ya que es un sector de riesgo intrínseco ALTO 6 y la ocupación P es mayor de 10 personas (Tabla 6).

Por el contrario, en el SECTOR 2 no sería necesario ya que es de riesgo intrínseco BAJO 1 y la ocupación P es menor de 10 personas (Tabla 5).

Tabla 5. Ocupación P en cada sector

SECTOR	OCUPACIÓN P*
SECTOR 1	13,2
SECTOR 2	5,5

*P = $1,10 p$, cuando $p < 100$. 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.

6. Señalización

Será necesario el uso de señales para indicar las salidas habituales o de emergencia y los medios de protección contra incendios manuales según lo indicado en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Las señales que se colocarán por la fábrica serán:

1. Señal de equipos contra incendios: Extintor
2. Señalización de salida

3. Señal de sin salida
4. Señal de escalera de emergencia
5. Cartel con flecha de salida
6. Cartel fotoluminiscente de pulsador de alarma
7. Señal de no utilizar en caso de incendio



Figura 2. Señalización de emergencia

Las señales de evacuación serán las citadas en la norma UNE 23034:1988 teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Las salidas del edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.
- La señal con el rótulo “SALIDA DE EMERGENCIA” solo se utilizará en las zonas previstas con uso exclusivo en caso de emergencia.
- El uso de señales indicativas de dirección tendrá que ser necesario desde el origen de evacuación donde no se perciban las salidas o sus señales indicativas o en caso de que exista una alternativa de recorrido de evacuación que pueda dar lugar a error, como cruces o bifurcaciones de pasillos.
- En las puertas que no sean de salida y puedan inducir a error en la evacuación deberá de encontrarse la señal “SIN SALIDA” en un lugar fácilmente visible.

7. Conclusiones

De acuerdo con lo desarrollado en los apartados anteriores y cumpliendo con la normativa, el edificio de este proyecto es de tipo C, con un riesgo intrínseco alto 7.

Estará dividido en dos sectores de incendio, el sector 1 de 1.261 m² con un riesgo intrínseco alto 6 y el sector 2 de 239 m² con un riesgo intrínseco bajo 1.

Teniendo en cuenta las medidas de prevención desarrolladas, será necesaria la instalación de sistemas manuales de detección de incendio, extintores de incendio, sistema de bocas de incendio equipadas, alumbrado de emergencia y señalización.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO VIII.I Instalaciones del edificio. Saneamiento

ÍNDICE ANEJO VIII.I INSTALACIONES DEL EDIFICIO. SANEAMIENTO

1.	Introducción.....	1
2.	Características y dimensiones de la instalación de saneamiento	1
2.1	Red de saneamiento de aguas pluviales	1
2.1.1	Dimensionado de los canalones	2
2.1.2	Dimensionado de las bajantes	3
2.1.3	Dimensionado de los colectores	4
2.1.4	Dimensionado de las arquetas.....	4
2.2	Red de saneamiento de aguas residuales.....	5
2.2.1	Red de saneamiento de aguas fecales.....	5
2.2.1.1	Dimensionado de los ramales individuales.....	5
2.2.1.2	Botes sifónicos o sifones individuales	6
2.2.1.3	Colector de aguas fecales	7
2.2.1.4	Dimensionado de las arquetas	8
2.2.2	Red de saneamiento de aguas industriales	8
2.2.2.1	Dimensionado de los ramales individuales.....	8
2.2.2.2	Colector de aguas industriales.....	9
2.2.2.3	Dimensionado de las arquetas	10

1. Introducción

El objetivo de este anejo es realizar el cálculo y dimensionado de la instalación de saneamiento de aguas, la cual incluye la evacuación de aguas pluviales, de aguas industriales y fecales con el fin de lograr el correcto funcionamiento en la gestión de aguas.

La organización de la instalación se realizará de tal manera que se dividirá en una red superior de evacuación de aguas pluviales del edificio y dos redes inferiores para la evacuación de aguas industriales y fecales.

El diseño de la red se realizará según indica el apartado 5 del Documento Básico Sanitario del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5).

En este CTE se establece que:

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.

Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.

La industria a proyectar, al ser construida en Nogales de Pisuegra y solo disponer de una red de alcantarillado público, las aguas deberán ser vertidas a esta red por lo que será necesario un sistema mixto o separado que una las aguas pluviales y las residuales antes de ser vertidas a la red externa.

2. Características y dimensiones de la instalación de saneamiento

2.1 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

La red de saneamiento de aguas pluviales recogerá el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave mediante canalones, los cuales conducirán el agua hasta las bajantes, llevándolo a las arquetas hasta el colector principal.

Para determinar el número de sumideros necesarios, se estimará teniendo en cuenta la siguiente tabla del HS-5 del CTE:

Tabla 1. Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta. Fuente: HS-5 del 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

La cubierta de la industria a proyectar tiene una superficie en planta de 1500m² (60 x 25 m) con una pendiente del 20% y a dos aguas.

Por tanto, será necesario 1 sumidero cada 150 m² al tener una superficie superior a los 500 m². Se colocarán un total de 10 sumideros, y al ser una cubierta a dos aguas, se podrán 5 sumideros a cada lado.

El material de que emplea para los canalones, bajantes y tuberías de esta red es de PVC.

2.1.1 Dimensionado de los canalones

Los canalones serán de PVC con una pendiente del 1% con el fin de evitar atascos de agua y esta llegue hasta las bajantes.

Para el cálculo del diámetro nominal de los canalones es necesario conocer la intensidad pluviométrica de la zona de la industria proyectada. En este caso, según el apéndice B del documento básico HS 5 del CTE, Nogales de Pisuerga se encuentra en la zona A isoyeta 30, donde la intensidad pluviométrica es de 90 mm/h.

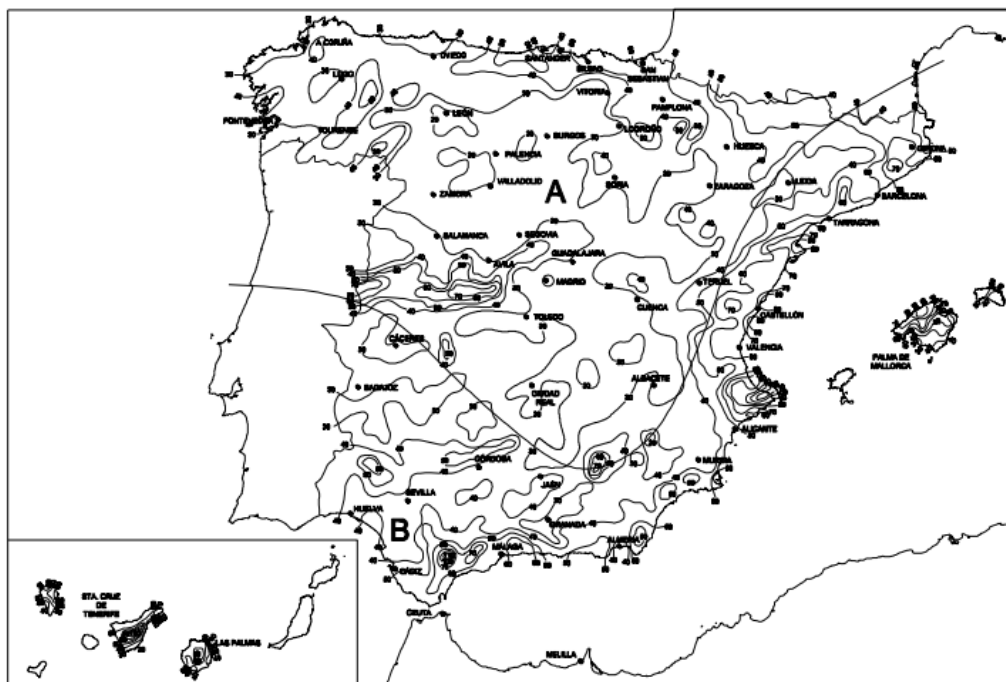


Figura 1. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas. Fuente: CTE

Tabla 2. Intensidad pluviométrica i (mm/h). Fuente 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

El diámetro del canalón de evacuación de aguas de sección semicircular, para un régimen de intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, como es el caso, es necesario aplicar un factor de corrección a la superficie servida.

El factor de corrección a la superficie:

$$f = i/100$$

Por tanto, el factor de corrección será $f = 90/100 = 0,9$.

Teniendo en cuenta la separación de los sumideros, que será un sumidero cada 12 metros de longitud. Por tanto, cada canalón dará servicio a una longitud de 6 m y una anchura de 12,5 m, lo que supone una superficie proyectada de 75 m².

Por tanto, la superficie de cubierta en proyección aplicando el factor de corrección será de:

$$75 * 0,9 = 67,5 \text{ m}^2$$

Tabla 3. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente: 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

Teniendo en cuenta que la pendiente del canalón es del 1% y la superficie de cubierta en proyección horizontal es entre 45 y 80 m², el diámetro nominal de cada canalón es de 125 mm.

2.1.2 Dimensionado de las bajantes

Las bajantes serán también de PVC y conducirán el agua a los colectores.

Para calcular el diámetro de las bajantes de agua será necesario emplear el factor de corrección previamente calculado y el área de cada bajante.

La superficie corregida calculada anteriormente se encuentra entre 65 y 113 m², por lo que el diámetro nominal de las bajantes será de 63 mm.

Tabla 4. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente: CTE

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

2.1.3 Dimensionado de los colectores

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. Los colectores se colocan siguiendo el perímetro del edificio bajo el suelo, y llevan al agua de lluvia desde las bajantes a un colector principal.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 5. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. Fuente: CTE

Superficie proyectada (m²)			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

En la industria a proyectar, se diferenciarán dos zonas, una a cada lado, con una superficie proyectada de 750 m², y una superficie corregida de 675 m².

Por tanto, con una pendiente del 1%, el diámetro nominal de los colectores será de 200 mm.

2.1.4 Dimensionado de las arquetas

Las arquetas se sitúan donde confluyen dos colectores, donde hay cambios de dirección en estos y a pie de las bajantes. Las arquetas utilizadas en la red de saneamiento de agua pluviales se calcularán según la tabla 6, donde se indican las dimensiones mínimas necesarias (Longitud x Anchura) de la arqueta en función del diámetro del colector de salida.

Tabla 6. Dimensiones de las arquetas

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]							
	100	150	200	250	300	350	400	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	90 x 90

Por tanto, las dimensiones de las arquetas serán de 60x60 cm.

2.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La red de saneamiento de aguas residuales recogerá las aguas fecales e industriales para llevarlas al punto de unión con las aguas pluviales y después verterlas a la red municipal.

Las tuberías, al igual que en la red de aguas pluviales, serán de PVC.

La red estará compuesta de:

- Cierres hidráulicos individuales: Sifones colocados en cada aparato.
- Derivación individual: Conector entre el sifón y el ramal colector.
- Ramal colector: Conector entre derivaciones individuales para dirigir las a la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales.
- Colector principal: Conduce las aguas residuales hasta el colector mixto.

Los cálculos se harán en “Unidades de Desagüe” (UD), lo que equivale a un caudal de evacuación de 28 litros de agua por minuto, o lo que es igual, 0,47 l/s.

Este valor es considerado igual al de la capacidad de un lavabo estándar, y permite, adecuando los volúmenes, expresar en función de esa capacidad unitaria los caudales de evacuación de distintos aparatos.

2.2.1 Red de saneamiento de aguas fecales

La red de saneamiento de aguas fecales recogerá el agua residual procedente de lavabos, inodoros y duchas, para verterlas posteriormente en la red municipal. La red estará enterrada bajo la solera.

2.2.1.1 DIMENSIONADO DE LOS RAMALES INDIVIDUALES

El primer paso para el dimensionado es la adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, según lo indicado de la tabla 7 (DB HS-5 del CTE) en función del uso.

Tabla 7. UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios. Fuente: 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	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	2	-	40
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	-

Por lo tanto, para la industria a proyectar se ha realizado la siguiente tabla donde aparecen los aparatos sanitarios:

Tabla 8. Aparatos sanitarios en la industria a proyectar.

Área	Aparato sanitario	Número de aparatos	UD por aparato	UD total	Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)
Aseo femenino	Lavabo	2	1	2	32
	Inodoro	3	4	12	100
Aseo masculino	Lavabo	2	1	2	32
	Inodoro	3	4	12	100
Aseo minusválidos	Lavabo	1	1	1	32
	Inodoro	1	4	4	100
Vestuario femenino	Lavabo	2	1	2	32
	Ducha	3	2	6	40
Vestuario masculino	Lavabo	2	1	2	32
	Ducha	3	2	6	40
Vestuario minusválidos	Lavabo	1	1	1	32
	Ducha	1	2	2	40

2.2.1.2 BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

Los sifones individuales empleados deberán de tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada y los botes sifónicos deberán de tener el tamaño de entrada adecuado y la altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

2.2.1.3 COLECTOR DE AGUAS FECALES

Para el dimensionado de los colectores horizontales de aguas fecales se tendrá en cuenta la tabla 9, donde se establece el diámetro de estos en función de su pendiente y el número máximo de UD. Los colectores horizontales tendrán una pendiente del 2%.

Tabla 9. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante. Fuente: CTE

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Para el cálculo, se ha dividido la red de saneamiento de aguas fecales en 4 tramos:

- F1 – F2: Evacuación del agua de los vestuarios masculinos y minusválidos.
- F2 – F3: Evacuación del agua de aseos masculinos y minusválidos (y flujo proveniente del tramo F1 – F2).
- F3 – F4: Evacuación del agua de los aseos femeninos (y el flujo proveniente del tramo F2 – F3).
- F4 – F5: Evacuación del agua de los vestuarios femeninos (y el flujo proveniente del tramo F3 – F4).

Por tanto, el diámetro de los colectores será el calculado en la tabla 10. Hay que tener en cuenta que, para los colectores enterrados, sobre todo, a los que llegan ramales de inodoros, el diámetro mínimo recomendado es de 125 mm, por lo que se pondrá este valor a los que recogen agua de inodoros.

Tabla 10. Diámetro de los colectores de aguas fecales.

Tramo	Aparato sanitario	Número de aparatos	UD por aparato	UD total tramo	Diámetro teórico (mm)	Diámetro real (mm)
F1 – F2	Lavabo	3	1	11	63	125
	Ducha	4	2			
F2 – F3	Lavabo	3	1	30	90	125
	Inodoro	4	4			
F3 – F4	Lavabo	2	1	44	90	125
	Inodoro	3	4			
F4 – F5	Lavabo	2	1	52	90	125
	Ducha	3	2			

2.2.1.4 DIMENSIONADO DE LAS ARQUETAS

El dimensionado de las arquetas (Longitud x Anchura) se obtiene a partir del diámetro de los colectores de salida, según lo indicado en la tabla 11.

Tabla 11. Dimensiones de las arquetas. Fuente: CTE

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]							
	100	150	200	250	300	350	400	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

Por tanto, como los colectores tendrán un diámetro de salida de 125 mm, las arquetas colocadas serán de 50 x 50 cm.

2.2.2 Red de saneamiento de aguas industriales

La red de saneamiento de aguas industriales recogerá las aguas de los lavaderos y fregaderos ubicados en la zona de producción de fábrica donde hay toma de agua de limpieza. Además, habrá lavaderos ubicados en el taller, laboratorio y comedor.

Esta red de saneamiento llegará a una arqueta de homogeneización de agua, previa al colector mixto para unirse con las otras dos redes. Los tubos de esta red serán también de PVC.

2.2.2.1 DIMENSIONADO DE LOS RAMALES INDIVIDUALES

Para determinar el número de unidades de desagüe que necesita cada aparato, se utilizará la tabla 12. Las tomas de agua de limpieza serán igual que las de lavaderos.

Tabla 12. UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios. Fuente: 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	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
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	-

2.2.2.2 COLECTOR DE AGUAS INDUSTRIALES

Para el dimensionado de los colectores horizontales de aguas industriales se toma la tabla 13, teniendo en cuenta la pendiente y el número máximo de UD. La pendiente de las tuberías de esta red será del 2%.

Tabla 13. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante. Fuente: CTE

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Para el cálculo, se ha dividido la red de saneamiento de aguas industriales en tramos:

- I1 – I2: Evacuación del agua de la arqueta sumidero del almacén de materias primas, almacén de residuos y almacén de producto terminado.
- I2 – I3: Evacuación del agua de la arqueta sumidero del cuarto de masas, sala de laminado, sala final de línea más tres lavamanos situados en un pasillo.
- I3 – I4: Evacuación del agua de la arqueta sumidero del comedor, laboratorio, taller más dos lavamanos del pasillo.

Por tanto, el diámetro de las tuberías de la red de saneamiento de aguas industriales será el calculado en la tabla 14.

Tabla 14. Diámetro de las tuberías de la red de saneamiento de aguas industriales.

Tramo	Aparato	UD por aparato	UD por tramo	Diámetro (mm)
I1 – I2	Lavadero almacén materias primas	3	9	63
	Lavadero almacén de residuos	3		
	Lavadero almacén producto terminado	3		
I2 – I3	Lavadero cuarto de masas	3	12	63
	Lavadero sala de laminado	3		
	Lavadero sala final de línea	3		
	Lavamanos 1	1		
	Lavamanos 2	1		
	Lavamanos 3	1		
I3 – I4	Lavadero comedor	3	11	63

	Lavadero laboratorio	3		
	Lavadero taller	3		
	Lavamanos 4	1		
	Lavamanos 5	1		

2.2.2.3 DIMENSIONADO DE LAS ARQUETAS

El dimensionado de las arquetas (Longitud x Anchura) se obtiene a partir del diámetro de los colectores de salida, según lo indicado en la tabla 15.

Tabla 15. Dimensiones de las arquetas. Fuente: CTE

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	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

Por tanto, como el mayor diámetro de salida será de 90 mm, las arquetas colocadas serán de 40 x 40 cm.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO VIII.II Instalaciones del edificio. Eléctrica

ÍNDICE ANEJO VIII.II INSTALACIONES DEL EDIFICIO. ELÉCTRICA

1.	Introducción	1
2.	Normativa aplicada	1
3.	Descripción de la instalación eléctrica	2
4.	Necesidades previstas para la instalación	2
4.1	Necesidad de alumbrado	2
4.2	Necesidades de fuerza	4
4.3	Necesidades totales	6
5.	Circuitos	6
6.	Sección del cableado	9
6.1	Circuito de alumbrado	9
6.2	Circuito monofásico	10
6.3	Circuito trifásico	11
7.	Toma a tierra	12
8.	Sistemas de protección	12
8.1	Protección contra sobreintensidades	12
8.1.1	Protección contra cortocircuitos	12
8.1.2	Protección contra sobrecargas	13
8.2	Protección contra sobretensiones	13
8.3	Protección contra contactos	14
8.3.1	Contactos directos	14
8.3.2	Contactos indirectos	14

1. Introducción

El objetivo de este anejo es llevar a cabo los cálculos y el dimensionado de la instalación eléctrica de la industria a proyectar, teniendo en cuenta las necesidades lumínicas y las necesidades de los receptores.

2. Normativa aplicada

La normativa que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar la instalación han sido los siguientes reglamentos y normas:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE- IEB: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE – IEP: Instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE – IEI: Instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-460-90: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra
 - y conductores de protección.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobrecorrientes.
- EN-IEC 60947-3:2009: Aparatos de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE 20460-5-523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

3. Descripción de la instalación eléctrica

La industria a proyectar contará con un suministro eléctrico de corriente alterna trifásica con tensión nominal 230/400 V y una frecuencia de 50 Hz.

- La instalación eléctrica contará con:
- Acometida: Será subterránea y conducirá la energía desde la fuente hasta el cuadro general de protección y mando.
- Cuadro general de distribución: Se encarga de proteger y distribuir la energía a la instalaciones. Cuenta con un interruptor de control de potencia para proteger la línea de suministro general, un interruptor que protege los contactor y otro automático para cada circuito.
- Cuadro de protección y mando: En el se encuentran los elementos de protección generales.
- Cuadros secundarios y línea de reparto: Las líneas de reparto pueden ser monofásicas o trifásicas y conducen la energía del cuadro general a otros secundarios.
- Toma a tierra: Como mecanismo de protección para evitar posibles descargas de electricidad en los trabajadores.

4. Necesidades previstas para la instalación

4.1 NECESIDAD DE ALUMBRADO

Tabla 1. Potencia requerida para el alumbrado

ZONA	ALUMBRADO	CANTIDAD	POTENCIA / UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)
Almacén de producto terminado	Luminarias	4	106	424
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
Almacén de residuos	Luminarias	1	106	106
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
Almacén de materias primas auxiliares	Luminarias	2	106	212
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
Almacén de	Luminarias	2	106	212

materias primas	Alumbrado de emergencia	2	6	12
Cuarto de masas	Luminarias	2	106	212
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
Sala de laminado	Luminarias	2	106	212
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
Sala de horneado	Luminarias	3	106	318
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
Sala de final de línea	Luminarias	6	106	212
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
Taller de mantenimiento	Luminarias	7	35	245
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
Laboratorio	Luminarias	4	35	140
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
Comedor	Luminarias	4	35	140
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
Aseos	Luminarias	6	35	210
	Alumbrado de emergencia	3	6	18
Cuarto de limpieza	Luminarias	1	35	35
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
Vestuarios	Luminarias	9	35	315
	Alumbrado de emergencia	3	6	18
Sala de reuniones	Luminarias	4	35	140
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
Despachos	Luminarias	8	35	280

	Alumbrado de emergencia	4	6	24
Pasillos	Luminarias	9	35	315
	Alumbrado de emergencia	5	6	30
Exterior	Luminarias	20	6	120
TOTAL				4.046

4.2 NECESIDADES DE FUERZA

Tabla 2. Potencia requerida por zonas

ZONA	APARATO	CANTIDAD	POTENCIA / UNIDAD (W)	POTENCIA TOTAL (W)	TENSIÓN (V)
Almacén de producto terminado	Enchufe	2	2.000	4.000	230
	Puerta automática	2	800	1.600	400
	TOTAL			5.600	
Almacén de residuos	Enchufe	1	2.000	2.000	230
	Puerta automática	1	800	800	400
	TOTAL			2.800	
Almacén de materias primas auxiliares	Enchufe	1	2.000	2.000	230
	Puerta automática	1	800	800	400
	TOTAL			2.800	
Almacén de materias primas	Enchufe	2	2.000	4.000	230
	Puerta automática	1	800	800	400
	TOTAL			4.800	
Cuarto de masas	Balanzas	2	250	500	230
	Enchufes	1	2.000	2.000	230
	Puertas automáticas	1	800	800	400
	Amasadora	1	9.500	9.500	400

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

	TOTAL			12.800	
Sala laminado de	Formadora	1	10.000	10.000	400
	Cinta transportadora	1	3.000	3.000	400
	Enchufes	2	2.000	4.000	230
	Puerta automática	2	800	1.600	400
	TOTAL			18.600	
Sala horneado de	Horno	1	12.500	12.500	400
	Cinta transportadora	1	3.000	3.000	400
	Enchufes	2	2.000	4.000	230
	Puerta automática	2	800	1.600	400
	TOTAL			21.100	
Sala de final de línea	Cinta transportadora	1	3.000	3.000	400
	Enchufes	2	2.000	4.000	230
	Puerta automática	2	800	1.600	400
	TOTAL			8.600	
Taller de mantenimiento	Enchufes	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	
Laboratorio	Equipos	5	1.000	5.000	400
	Enchufes	6	2.000	12.000	230
	TOTAL			17.000	
Comedor	Enchufes	4	2.000	8.000	230
	TOTAL			8.000	
Aseos	Enchufes	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	
Cuarto de limpieza	Enchufes	2	2.000	4.000	230
	TOTAL			4.000	
Vestuarios	Enchufes	6	2.000	12.000	230

	TOTAL			12.000	
Sala de reuniones	Enchufes	4	2.000	8.000	230
	TOTAL			8.000	
Despachos	Enchufes	8	2.000	16.000	230
	TOTAL			16.000	
Pasillos	Enchufes	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	

4.3 NECESIDADES TOTALES

A continuación, se resumirán las necesidades de potencia requeridas en la industria, clasificadas en iluminación, circuitos monofásicos y circuitos trifásicos.

En iluminación y en los circuitos monofásicos se multiplicará por un factor de simultaneidad de 0,75. En los circuitos de corrientes trifásica, el factor de simultaneidad será de 1.

Tabla 3. Potencia total requerida

	TENSIÓN (V)	POTENCIA (W)	POTENCIA SIMULTÁNEA (W)
Iluminación	230	4.046	3.034,5
Circuitos monofásicos	230	109.500	82.125
Circuitos trifásicos	400	50.600	50.600
TOTAL		164.146	135.759,5

La potencia total requerida es de 164.146 W, pero considerando el factor de simultaneidad se necesitan 135.759,5 W, por lo que se contratarán 140 kW.

5. Circuitos

En la industria a proyectar habrá un cuadro principal situado en el taller de mantenimiento. A partir de esta instalación se dividirá en tres cuadros secundarios, de manera que:

- Cuadro secundario 1: Circuitos de alumbrado y fuerza que suministrarán a los almacenes y zona de producción. Se ubica en el pasillo pegado a los almacenes.
- Cuadro secundario 2: Circuitos de alumbrado y fuerza que suministrarán al resto del interior de la fábrica (aseos, vestuarios, despachos, sala de reuniones, cuarto de limpieza, laboratorio, comedor, taller de mantenimiento). Se ubica en el pasillo de los despachos.

- Cuadro secundario 3: Circuitos de alumbrado y fuerza que suministrarán a la zona exterior de la fábrica y se encuentra en la fachada de la entrada.

Cada cuadro de luz presentará unos circuitos que abarquen una zona determinada:

Cuadro secundario 1

C 1.1: Circuito de alumbrado de almacén de producto terminado, almacén de residuos, almacén de materias primas auxiliares y almacén de materias primas.

C 1.2: Circuito de alumbrado de cuarto de masas, sala de laminado, sala de horneado y sala de final de línea.

C 1.3: Circuito monofásico de fuerza para la zonas de almacén de producto terminado y almacén de residuos.

C 1.4: Circuito monofásico de fuerza para la zonas de almacén de materias primas auxiliares y almacén de materias primas.

C 1.5: Circuito monofásico de fuerza para las zonas de cuarto de masas y sala de laminado.

C 1.6: Circuito monofásico de fuerza para las zonas de sala de horneado y sala de final de línea.

C 1.7: Circuito trifásico de fuerza para las puertas automáticas del almacén de producto terminado, almacén de residuos, almacén de materias primas auxiliares y almacén de materias primas.

C 1.8: Circuito trifásico de fuerza para la amasadora del cuarto de masas.

C 1.9: Circuito trifásico de fuerza para la formadora y cinta transportadora de la sala de laminado.

C 1.10: Circuito trifásico de fuerza para el horno y la cinta transportadora de la sala de horneado.

C 1.11: Circuito trifásico de fuerza para la cinta transportadora de la sala de final de línea.

C 1.12: Circuito trifásico de fuerza para las puertas automáticas de cuarto de masas, sala de laminado, sala de horneado y sala de final de línea.

Tabla 4. Circuitos de alumbrado y fuerza que derivan del cuadro secundario 1

CIRCUITO	ELEMENTOS	POTENCIA (W)	TENSIÓN
C 1.1	Iluminación	996	230
C 1.2	Iluminación	990	230
C 1.3	Circuito monofásico	6.000	230
C 1.4	Circuito monofásico	6.000	230
C 1.5	Circuito monofásico	6.500	230
C 1.6	Circuito monofásico	8.000	230
C 1.7	Circuito trifásico	4.000	400
C 1.8	Circuito	9.500	400

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

	trifásico		
C 1.9	Circuito trifásico	13.000	400
C 1.10	Circuito trifásico	15.500	400
C 1.11	Circuito trifásico	3.000	400
C.1.12	Circuito trifásico	5.600	400

Cuadro secundario 2

C 2.13: Circuito de alumbrado de aseos, vestuarios, despachos, sala de reuniones.

C 2.14: Circuito de alumbrado de cuarto de limpieza, laboratorio, comedor, taller de mantenimiento y pasillos.

C 2.15: Circuito monofásico de aseos.

C 2.16: Circuito monofásico de vestuarios.

C 2.17: Circuito monofásico del taller de mantenimiento.

C 2.18: Circuito monofásico del laboratorio.

C 2.19: Circuito monofásico del comedor.

C 2.20: Circuito monofásico del cuarto de limpieza y pasillos.

C 2.21: Circuito monofásico de los despachos

C 2.22: Circuito monofásico de la sala de reuniones.

C 2.23: Circuito trifásico del laboratorio para equipos.

Tabla 5. Circuitos de alumbrado y fuerza que derivan del cuadro secundario 2

CIRCUITO	ELEMENTOS	POTENCIA (W)	TENSIÓN
C 2.13	Iluminación	1.011	230
C 2.14	Iluminación	876	230
C 2.15	Circuito monofásico	6.000	230
C 2.16	Circuito monofásico	12.000	230
C 2.17	Circuito monofásico	6.000	230
C 2.18	Circuito monofásico	12.000	230
C 2.19	Circuito monofásico	8.000	230
C 2.20	Circuito monofásico	10.000	230
C 2.21	Circuito monofásico	16.000	230
C 2.22	Circuito monofásico	8.000	230
C 2.23	Circuito trifásico	5.000	400

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Cuadro secundario 3

C 3.24: Circuito de alumbrado de la zona exterior.

Tabla 6. Circuitos de alumbrado y fuerza que derivan del cuadro secundario 3

CIRCUITO	ELEMENTOS	POTENCIA (W)	TENSIÓN
C 3.24	Iluminación	120	230

6. Sección del cableado

La sección de los conductores se determinará en función de la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en cualquier circuito interior de viviendas, y otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para el alumbrado y del 5% para los demás usos, según lo establecido en la Instrucción ITCBT-19.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de manera que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los límites especificados para ambas.

Para la determinación de la sección de cada cable se necesita conocer la intensidad que se requiere en cada uno de ellos en función de la potencia consumida.

En la siguiente tabla se va a determinar la caída de tensión máxima admisible de cada circuito.

Tabla 7. Caída de tensión máxima admisible en cada circuito.

CIRCUITO	CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA	TENSIÓN NOMINAL	CAIDA DE TENSIÓN MÁXIMA (V)
Iluminación	3%	230	6,9
Monofásico	5%	230	11,5
Trifásico	5%	400	20

6.1 CIRCUITO DE ALUMBRADO

El cálculo de la intensidad de los circuitos de alumbrado y enchufes se determina a partir de la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{V \times \cos\varphi}$$

Siendo:

- I: Intensidad nominal de la línea (A)

- P: Potencia de cálculo de la línea (W)
- V: Tensión nominal (V)
- $\cos \varphi$: Factor de potencia total (0,9)

Se considera que la temperatura ambiente de referencia son 40°C y que se aplica a la potencia de cada circuito un coeficiente de simultaneidad de 0,9.

Tabla 8. Sección de los circuitos de iluminación.

CIRCUITO	POTENCIA	POTENCIA REAL ESTIMADA (W)	TENSIÓN (V)	INTENSIDAD (A)	SECCIÓN* (mm ²)
C 1.1	996	896,4	230	4,33	1,5
C 1.2	990	891	230	4,30	1,5
C 2.13	1.011	909,9	230	4,39	1,5
C 2.14	876	788,4	230	3,80	1,5
C 3.24	120	108	230	0,52	1,5

*Aunque la sección de 1,5 mm² sea suficiente, se utilizará en todo el alumbrado una sección de 2,5 mm² por seguridad.

6.2 CIRCUITO MONOFÁSICO

La intensidad de los circuitos monofásicos se determina a partir de la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

Siendo:

- I: Intensidad nominal de la línea (A)
- P: Potencia de cálculo de la línea (W)
- V: Tensión nominal (V)
- $\cos \varphi$: Factor de potencia total (0,9)

Se considera que la temperatura ambiente de referencia son 40°C y que se aplica a la potencia de cada circuito un coeficiente de simultaneidad de 0,8.

Tabla 9. Sección de los circuitos monofásicos

CIRCUITO	POTENCIA	POTENCIA REAL ESTIMADA (W)	TENSIÓN (V)	INTENSIDAD (A)	SECCIÓN (mm ²)
C 1.3	6.000	4.800	230	23,18	6
C 1.4	6.000	4.800	230	23,18	6
C 1.5	6.500	5.200	230	25,12	6
C 1.6	8.000	6.400	230	30,91	10
C 2.15	6.000	4.800	230	23,18	6
C 2.16	12.000	9.600	230	46,37	16
C 2.17	6.000	4.800	230	23,18	6
C 2.18	12.000	9.600	230	46,37	16
C 2.19	8.000	6.400	230	30,91	10
C 2.20	10.000	8.000	230	38,64	10
C 2.21	16.000	12.800	230	77,29	16
C 2.22	8.000	6.400	230	30,91	10

6.3 CIRCUITO TRIFÁSICO

La intensidad de los circuitos trifásicos se determina a partir de la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{V \times \cos\varphi \times \sqrt{3}}$$

Siendo:

- I: intensidad nominal de la línea (A)
- P: potencia de cálculo de la línea (W)
- V: tensión nominal (V)
- $\cos\varphi$: factor de potencia total (0,9)

Se considera que la temperatura ambiente de referencia son 40°C y que se aplica a la potencia de cada circuito un coeficiente de simultaneidad de 1.

Tabla 10. Sección de los circuitos trifásicos

CIRCUITO	POTENCIA	POTENCIA REAL ESTIMADA (W)	TENSIÓN (V)	INTENSIDAD (A)	SECCIÓN* (mm ²)
C 1.7	4.000	4.000	400	6,42	1,5
C 1.8	9.500	9.500	400	15,25	1,5
C 1.9	13.000	13.000	400	20,87	4
C 1.10	15.500	15.500	400	24,88	4
C 1.11	3.000	3.000	400	4,81	1,5

C.1.12	5.600	5.600	400	9	1,5
C 2.23	5.000	5.000	400	8,02	1,5

*Aunque la sección de 1,5 mm² sea suficiente, se utilizará en todo el alumbrado una sección de 2,5 mm² por seguridad.

7. Toma a tierra

La toma a tierra permitirá limitar la tensión de las masas metálicas de la instalación con respecto a la tierra, asegurará el funcionamiento de las protecciones y protegerá al personal en caso de contacto con la energía.

La instalación de la toma a tierra estará influenciada por el terreno, ya que es muy variable según sus condiciones de humedad, vegetación, etc.

La industria a proyectar está sobre un terreno arenoso sin vegetación por lo que la resistividad variará entre los 50 y 150 Ω.

Se tomará el valor más alto de resistividad por lo que, para que se garantice la seguridad de la instalación de toma a tierra, se tomará un valor menor a 80 Ω, ya que no hay pararrayos. El valor elegido será de 30 Ω.

La instalación de toma a tierra se hará con un cable de cobre desnudo de 35 mm² rodeando todo el edificio siguiendo la cimentación. La longitud de este cable será de unos 170m.

8. Sistemas de protección

8.1 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

A causa de posibles defectos en los circuitos que puedan causar sobreintensidades, estos están protegidos siguiendo el ITC – BT 22, de manera que la interrupción del circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Son muchas las causas que pueden originar sobreintensidades, pero las principales se pueden resumir en:

- Cortocircuitos.
- Sobrecargas en los aparatos o defectos de aislamiento.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

8.1.1 Protección contra cortocircuitos

Al inicio de cada circuito, se instalará un dispositivo de protección contra circuitos, de manera que su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse. Sin embargo, cuando se trate de circuitos derivados de uno

principal, estos pueden disponer de protección contra sobrecargas, pero un solo dispositivo general asegurará 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.

8.1.2 Protección contra sobrecargas

El límite de intensidad de corriente admisible en un conducto debe de ser garantizada por el dispositivo de protección utilizado.

El dispositivo de protección podrá ser un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corto, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

8.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

La protección contra contactos está determinada en ITC- BT – 23 donde se trata 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.

Se distinguen cuatro categorías que permiten distinguir en diferentes niveles la tensión soportada debido a las sobretensiones en cada parte de la instalación o 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.
- Categoría II: Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.
- 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.
- 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.

Las sobretensiones se pueden originar a consecuencia de la descarga directa de un rayo, pero no se está describiendo ese caso.

Los materiales y equipos deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada, según su categoría.

8.3 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS

La protección contra contactos está determinada en ITC- BT- 24 donde se describen las medidas necesarias para la proyección de personas y animales domésticos contra choques eléctricos.

La protección deberá ser frente a contactos directos o contactos indirectos.

8.3.1 Contactos directos

Los elementos que se utilizarán frente a contactos directos vienen definidos en la Norma UNE 20.460 4-41 para tomar las medidas necesarias para proteger a personas frente a peligros que pueden derivar del contactor con las partes activas de los materiales eléctricos. Serán:

- 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.

8.3.2 Contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos será mediante el corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que puede dar como resultado un riesgo.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma UNE 20.572 -1.

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.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO VIII.III Instalaciones del edificio. Fontanería

ÍNDICE ANEJO VIII.III INSTALACIONES DEL EDIFICIO. FONTANERIA

1.	Introducción.....	1
2.	Necesidades de agua	1
2.1	Agua fría	1
2.2	Agua caliente	1
3.	Descripción general de la instalación	2
3.1	Acometida	2
3.2	Instalación general	2
3.2.1	Contador y armario del contador general	2
3.2.2	Llave de corte general.....	3
3.2.3	Filtro de la instalación general	3
3.2.4	Llave de prueba.....	3
3.2.5	Válvula de retención.....	3
3.2.6	Llave de salida.....	3
3.3	Instalaciones interiores.....	3
4.	Diseño y dimensionado de la instalación	4
4.1	Cálculo de caudales	4
4.2	Presión mínima y máxima	5
4.3	Conductos y señalización.....	5
4.4	Protección contra retornos.....	6
5.	Dimensionado de las redes.....	6
5.1	Red de agua fría	6
5.1.1	Determinación de los tramos	6
5.1.2	Diámetros	9
5.1.3	Comprobación de las presiones.....	12
5.2	Red de agua caliente (ACS).....	12
5.2.1	Determinación de los tramos	12
5.2.2	Diámetros	14
5.2.3	Comprobación de las presiones.....	15

1. Introducción

El objetivo de este anejo es realizar el dimensionado y descripción de la instalación de fontanería en la industria a proyectar.

Para ello, se tendrá en cuenta el agua fría y caliente necesaria realizando los cálculos oportunos y cumpliendo con la normativa del CTE Documento Básico de Salubridad HS4 Suministro de agua.

El suministro de agua se realizará desde la red general de abastecimiento de agua de Nogales de Pisuerga, la cual es agua potable y apta para su uso en industria alimentaria.

2. Necesidades de agua

2.1 AGUA FRÍA

Las tomas necesarias de agua fría serán las necesarias para suministrar agua a los lavamanos y lavaderos distribuidos en la fábrica, incluyendo aseos y vestuarios, así como una toma para suministrar el agua a amasado.

Tabla 1. Tomas necesarias para la red de agua fría.

ZONA	PUNTO
Aseos	5 tomas para lavabos
	7 tomas para inodoros
Vestuarios	7 tomas para duchas
	5 tomas para lavabos
Zona de producción	3 tomas para agua de limpieza
	1 dosificador de agua
Almacenes	3 tomas para agua de limpieza
Taller	1 toma para fregadero no doméstico
Comedor	1 toma para fregadero no doméstico
Laboratorio	1 toma para fregadero no doméstico
Pasillos	5 tomas para lavamanos

2.2 AGUA CALIENTE

Las tomas de agua caliente serán las necesarias para aseos y vestuarios y para los fregaderos situados en el taller, comedor y laboratorio.

Esta agua proviene de la red general y se calentará con unos termos eléctricos para llegar a las zonas determinadas.

Tabla 2. Tomas necesarias para la red de agua caliente.

ZONA	PUNTO
Aseos	5 tomas para lavabos
Vestuarios	7 tomas para duchas
	5 tomas para lavabos

Taller	1 toma para fregadero no doméstico
Comedor	1 toma para fregadero no doméstico
Laboratorio	1 toma para fregadero no doméstico

3. Descripción general de la instalación

3.1 ACOMETIDA

El suministro de agua a la industria desde la red general se hará a través de la acometida mediante una tubería de polietileno de 50 mm de diámetro, apta para una presión de 10 atm, enterrada a una profundidad de 1,5 m.

La acometida dispone de:

- 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.

3.2 INSTALACIÓN GENERAL

3.2.1 Contador y armario del contador general

Se dispondrá de un único contador general para toda la fábrica, el cual será homologado y tendrá número de serie.

Según el HS 4 Suministro de agua, en los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 3.

Tabla 3. Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general.

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

El tamaño del armario elegido será de 900 x 500 x 300 mm.

El armario del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave 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.

3.2.2 Llave de corte general

La llave de corte general estará presente en el armario del contador y su función es la interrumpir el suministro de agua al edificio. Estará identificada para permitir su fácil reconocimiento y será accesible.

3.2.3 Filtro de la instalación general

El filtro de la instalación general deberá de retener los residuos del agua que puedan provocar la corrosión de las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte e irá alojada en el interior del armario del contador general.

Según el HS 4 Suministro de agua del CTE, 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.

3.2.4 Llave de prueba

La llave de prueba es un pequeño grifo permitirá comprobar si existe suministro de agua.

3.2.5 Válvula de retención

La válvula de retención impide el paso del agua en sentido contrario, es decir, impedirá que el agua retorne a la red general. Se encuentra entre la llave de prueba y la de salida.

3.2.6 Llave de salida

La llave de salida es el último elemento en el armario del contador. Su función es la de permitir la interrupción del suministro de agua al edificio.

La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

3.3 INSTALACIONES INTERIORES

Las instalaciones interiores permitirán la subdivisión mediante derivaciones con llaves de corte, de manera que ante una avería será posible aislar un único receptor disminuyendo al máximo el impacto sobre el resto de la instalación.

Todas las tomas de agua dispondrán de agua fría. Las tuberías serán tuberías de acero e irán cubiertas de una lechada de cemento.

Los lavabos, duchas y fregaderos no domésticos del taller, comedor y laboratorio también tendrán toma de agua caliente (ACS), proporcionada mediante termos eléctricos. En este caso, las tuberías también serán de acero, pero estarán recubiertas con un aislante que no absorba la humedad y aguante las dilataciones y contracciones derivadas de los cambios de temperatura.

4. Diseño y dimensionado de la instalación

4.1 CÁLCULO DE CAUDALES

Los caudales mínimos establecidos para cada aparato vienen determinados en el DB-HS4 del CTE.

Tabla 4. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato. Fuente: CTE

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	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros 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	-

Por lo tanto, para la industria a proyectar se obtienen los siguientes valores:

Tabla 5. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato en la industria a proyectar.

ZONA	PUNTO	CAUDAL DE AGUA FRÍA (dm ³ /s)	CAUDAL DE ACS (dm ³ /s)
Aseos	5 tomas para lavabos	0,50	0,325
	7 tomas para inodoros	0,70	-
Vestuarios	7 tomas para duchas	1,40	0,70
	5 tomas para lavabos	0,50	0,325
Zona de producción	3 tomas para agua de limpieza	1,80	-
	1 dosificador de agua	0,40	-
Almacenes	3 tomas para agua de limpieza	1,80	-
Taller	1 toma para fregadero	0,30	0,20

	no doméstico		
Comedor	1 toma para fregadero no doméstico	0,30	0,20
Laboratorio	1 toma para fregadero no doméstico	0,30	0,20
Pasillos	5 tomas para lavamanos	0,25	-

Además, se pueden determinar los diámetros nominales del ramal de enlace de los aparatos conforme a la tabla 6.

Tabla 6. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos. Fuente: CTE

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

4.2 PRESIÓN MÍNIMA Y MÁXIMA

Según el punto 2 del DB Sección HS 4 Suministro de agua del CTE, en los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión máxima en cualquier punto de consumo no debe ser superior a 500 kPa.

4.3 CONDUCTOS Y SEÑALIZACIÓN

Según el punto 3.5 del DB Sección HS 4 Suministro de agua del CTE, las tuberías de agua fría deben colocarse de manera que no sean afectadas por focos de calor por lo que tienen que discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando ambas tuberías estén en el mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de 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.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Las tuberías de agua potable se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

4.4 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se colocarán aparatos antirretorno con el fin de evitar la inversión del flujo. Estos sistemas se colocarán después del contador, en la base de las ascendentes, antes del equipo de tratamiento de agua.

La instalación no puede conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua, proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

5. Dimensionado de las redes

5.1 RED DE AGUA FRÍA

5.1.1 Determinación de los tramos

Se van a diferenciar cinco ramas, cada una de ellas divididas en tramos menos una de ellas que solo requiere del caudal para el lavamanos de la sala final de línea. De esta manera, el resto de ramas, una abarca la zona de vestuarios, otra la zona de vestuarios, taller, comedor y laboratorio, otra la zona de aseos y parte de lavamanos del pasillo grande, otra las zonas de producción (sala amasado, sala laminado y cuarto de masas) y los lavamanos de otro pasillo y la última la zona de almacenes.

La suma de ambas ramas será el caudal necesario en la industria.

Tramos del ramal 1:

- 4 – 5: Requiere del caudal necesario para abastecer a tres duchas y dos lavabos
- 3 – 4: Requiere del caudal necesario para abastecer a tres duchas y dos lavabos y las necesidades del tramo 4 – 5.
- 2 – 3: Requiere del caudal necesario para abastecer una ducha y un lavabo y las necesidades del tramo 3 – 4.

Tramos del ramal II:

- 12 – 13: Requiere del caudal necesario para abastecer un fregadero no doméstico en el taller.
- 11 – 12: Requiere del caudal necesario para abastecer un fregadero no doméstico en el laboratorio y las necesidades del tramo 12 – 13.
- 10 – 11: Requiere del caudal necesario para abastecer un fregadero no doméstico en el comedor y las necesidades del tramo 11 – 12.
- 9 – 10: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del pasillo y las necesidad necesarias del tramo 10 – 11.
- 8 – 9: Requiere del caudal necesario para abastecer tres inodoros en los aseos femeninos, dos lavabos y las necesidades del tramo 9– 10.
- 7 – 8: Requiere del caudal necesario para abastecer a tres inodoros en los aseos masculinos, dos lavabos y las necesidades del tramo 8 – 9.
- 6 – 7: Requiere del caudal necesario para abastecer un inodoro y un lavabo en los aseos de minusválidos y las necesidades del tramo 7 – 8.
- 5 – 6: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del pasillo y las necesidades del tramo 6 – 7.

Tramos del ramal III:

- 17 – 18: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del pasillo.
- 16 – 17: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del pasillo y las necesidades del tramo 17 – 18.
- 15 – 16: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos de la sala de laminado y las necesidades del tramo 16 – 17.
- 14 – 15: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del pasillo y las necesidades del tramo 15 – 16.
- 13 – 14: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del cuarto de amasado y un dosificador de agua y las necesidades del tramo 14 – 15.

Tramos del ramal IV:

- 20 – 21: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del almacén de producto terminado.
- 19 – 20: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del almacén de residuos y las necesidades del tramo 20 – 21.
- 18 – 19: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos del almacén de materia prima y las necesidades del tramo 19 – 20.

Tramos del ramal V:

- 21 – 22: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavamanos de la sala de final de línea.

Para calcular el caudal por tramos y el caudal total, se sumarán los caudales de cada aparato y se multiplicará por el factor de simultaneidad presente en la tabla 7.

Tabla 7. Coeficientes de simultaneidad.

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

Por tanto, los caudales por tramos de la industria a proyectar quedarían calculados en la tabla 8.

Tabla 8. Caudales red de agua fría.

RAMAL	TRAMO	CAUDAL TOTAL (dm ³ /s)	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	CAUDAL PUNTA (dm ³ /s)
RAMA I	4 – 5	$(3 \times 0,2) + (2 \times 0,1) = 0,8$	0,53	0,42
	3 – 4	$0,8 + (3 \times 0,2) + (2 \times 0,1) = 1,6$	0,45	0,72

	2 – 3	$1,6 + 0,2 + 0,1 = 1,9$	0,40	0,76
RAMA II	12 – 13	0,3	1	0,3
	11 – 12	$0,3 + 0,3 = 0,6$	0,75	0,45
	10 – 11	$0,6 + 0,3 = 0,9$	0,60	0,54
	9 – 10	$0,9 + 0,05 = 0,95$	0,55	0,52
	8 – 9	$0,95 + (3 \times 0,1) + (2 \times 0,1) = 1,45$	0,46	0,67
	7 – 8	$1,45 + (3 \times 0,1) + (2 \times 0,1) = 1,95$	0,40	0,78
	6 – 7	$1,95 + 0,1 + 0,1 = 2,15$	0,40	0,86
	5 – 6	$2,15 + 0,05 = 2,20$	0,40	0,88
RAMAL III	17 – 18	0,05	1	0,05
	16 – 17	$0,05 + 0,05 = 0,1$	0,75	0,075
	15 – 16	$0,1 + 0,05 = 0,15$	0,60	0,09
	14 – 15	$0,15 + 0,05 = 0,2$	0,55	0,11
	13 – 14	$0,2 + 0,05 = 0,25$	0,53	0,13
RAMAL IV	20 – 21	0,05	1	0,05
	19 – 20	$0,05 + 0,05 = 0,1$	0,75	0,075
	18 – 19	$0,1 + 0,05 = 0,15$	0,60	0,09
RAMAL V	21 – 22	0,05	1	0,05
ACOMETIDA	1 – 2	$1,9 + 2,2 + 0,25 + 0,15 + 0,05 = 4,55$	0,37	1,68

5.1.2 Diámetros

La red de agua fría de la industria deberá suministrar un caudal de agua de 1,68 dm³/s.

La velocidad de agua por el interior de las tuberías en la industria a proyectar será de 1,2 m/s y se utilizará el gráfico 1 para calcular los diámetros y las pérdidas de carga unitaria correspondientes.

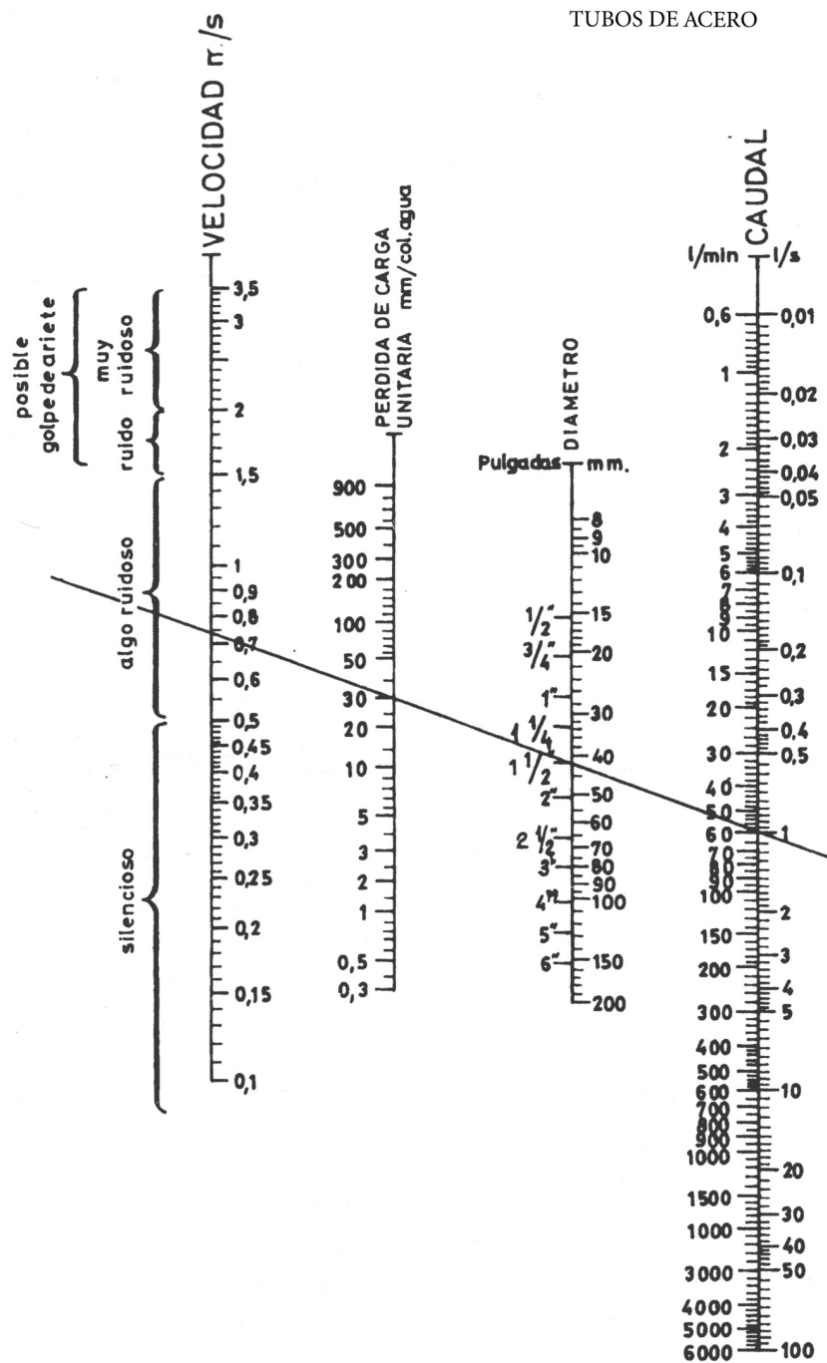


Gráfico 1. Ábaco para el cálculo de diámetros mínimos en conducciones y pérdidas de presión por metro de tubería.

Los resultados obtenidos se representan en la tabla 9.

Tabla 9. Diámetros y pérdidas de carga unitaria en la industria a proyectar.

RAMAL	TRAMO	CAUDAL PUNTA (dm ³ /s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (mm.c.a/m)
RAMA I	4 – 5	0,42	22	180
	3 – 4	0,72	30	110
	2 – 3	0,76	30	110
RAMA II	12– 13	0,3	18	190
	11 – 12	0,45	22	180
	10 – 11	0,54	25	150
	9 – 10	0,52	25	150
	8 – 9	0,67	27	140
	7 – 8	0,78	30	110
	6 – 7	0,86	32	100
	5 – 6	0,88	32	100
RAMAL III	17 – 18	0,05	7	600
	16 – 17	0,075	9	525
	15 – 16	0,09	10	450
	14 – 15	0,11	11	400
	13 – 14	0,13	11	400
RAMAL IV	20 – 21	0,05	7	600
	19 – 20	0,075	9	525
	18 – 19	0,09	10	450
RAMAL V	21 – 22	0,05	7	600
ACOMETIDA	1 – 2	1,68	42	70

Una vez obtenido el valor teórico, es necesario determinar el diámetro real de la tubería adjuntando los valores obtenidos a lo que hay en el mercado.

Para calcular la pérdida de carga acumulada, será necesario conocer la longitud de la instalación en la industria a proyectar donde se incrementará un 30% la longitud de cada tramo para tener en cuenta posibles pérdidas de cargas singulares.

Tabla 10. Diámetros y pérdidas de carga por tramo en la industria a proyectar.

RAMAL	TRAMO	DIÁMETRO REAL (mm)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	LONGITUD DEL TRAMO CORREGIDO (m)	PÉRDIDA DE CARGA POR TRAMO (mm.c.a)
RAMAL I	4 – 5	25	24	31,2	5.616
	3 – 4	30	6	7,8	858
	2 – 3	30	4,3	5,6	614,9
RAMAL II	12– 13	20	3,3	4,3	815,1
	11 – 12	25	7,5	9,75	1755
	10 – 11	25	4	5,2	780
	9 – 10	25	1	1,3	195
	8 – 9	30	6,4	8,3	1164,8

	7 – 8	30	2,5	3,25	357,5
	6 – 7	35	2,5	3,25	325
	5 – 6	35	4,6	6	598
RAMAL III	17 – 18	15	8,2	10,7	6.396
	16 – 17	15	9,1	11,8	6.210,75
	15 – 16	15	7,4	9,6	4.329
	14 – 15	15	4,9	6,4	2.548
	13 – 14	15	11,1	14,4	5.772
RAMAL IV	20 – 21	15	7,1	9,2	5.538
	19 – 20	15	10	13	6.825
	18 – 19	15	6,1	8	3.568,5
RAMAL V	21 – 22	15	13	16,9	10.140
ACOMETIDA	1 – 2	45	60	78	5460

5.1.3 Comprobación de las presiones

La presión necesaria en cada punto tiene que ser superior a la presión mínima necesaria. La presión del punto de suministro es de 5 atmósferas, o lo que es lo mismo, 50 m.c.a.

Se comprobará la presión en los puntos finales de cada tramo, considerando una altura de suministro de 1 metro. Para ello, debe cumplirse la siguiente expresión:

$$P_{inicial} - J - H_{geométrica} > P_{mínima}$$

La altura geométrica ($H_{geométrica}$) es de 1 metro.

La pérdida de carga es de 12,55 m.c.a en la rama I, 11,45 en la rama II, 30,72 en la rama III, 21,4 en la rama IV y 15,6 en la rama V.

La presión mínima es de 15,3 m.c.a.

Por lo que,

Rama I: $50 - 12,55 - 1 > 15,3$ mca CUMPLE

Rama II: $50 - 11,45 - 1 > 15,3$ CUMPLE

Rama III: $50 - 30,72 - 1 > 15,3$ CUMPLE

Rama IV: $50 - 21,4 - 1 > 15,3$ CUMPLE

Rama V: $50 - 15,6 - 1 > 15,3$ CUMPLE

Se puede concluir que las tuberías están bien dimensionadas.

5.2 RED DE AGUA CALIENTE (ACS)

5.2.1 Determinación de los tramos

Se van a considerar dos tramos. La rama VI llegará al taller, comedor, laboratorio y aseos mientras que la rama VII cubrirá los vestuarios.

Tramos del Ramal VI

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- 28 – 29: Requiere del caudal necesario para abastecer un fregadero no doméstico en el taller.
- 27 – 28: Requiere del caudal necesario para abastecer un fregadero no doméstico en el laboratorio y las necesidades del tramo 28 – 29.
- 26 – 27: Requiere del caudal necesario para abastecer un fregadero no doméstico en el comedor y las necesidades del tramo 27 – 28.
- 25 – 26: Requiere del caudal necesario para abastecer dos lavabos del aseo femenino y las necesidades del tramo 26 – 27.
- 24 – 25: Requiere del caudal necesario para abastecer dos lavabos del aseo masculino y las necesidades del tramo 25 – 26.
- 23 – 24: Requiere del caudal necesario para abastecer un lavabo del aseo de minusválidos y las necesidades del tramo 24 – 25.

Tramos del Ramal IV

- 31 – 32: Requiere del caudal necesario para abastecer tres duchas y dos lavabos del vestuario femenino.
- 30 – 31: Requiere del caudal necesario para abastecer tres duchas y dos lavabos del vestuario masculino y las necesidades del tramo 31 – 32.
- 29 – 30: Requiere del caudal necesario para abastecer una ducha un lavabo del vestuario de minusválidos y las necesidades del tramo 30 – 31.

Como para la red de agua fría, en la tabla 11 se calcularán los caudales de los aparatos de cada tramo y el valor obtenido al calcular por el coeficiente de simultaneidad de la tabla 7, obteniendo el caudal punta.

Tabla 11. Caudales red de agua caliente.

RAMAL	TRAMO	CAUDAL TOTAL (dm ³ /s)	COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD	CAUDAL PUNTA (dm ³ /s)
RAMA VI	28 – 29	0,20	1	0,20
	27 – 28	$0,20 + 0,20 = 0,40$	0,75	0,30
	26 – 27	$0,40 + 0,20 = 0,60$	0,60	0,36
	25 – 26	$0,60 + (0,065 \times 2) = 0,73$	0,53	0,39
	24 – 25	$0,73 + (0,065 \times 2) = 0,86$	0,49	0,42
	23 – 24	$0,86 + 0,065 = 0,925$	0,48	0,44
RAMA VII	31 – 32	$(3 \times 0,10) + (2 \times 0,065) = 0,43$	0,53	0,23
	30 – 31	$0,43 + (3 \times 0,10) + (2 \times 0,065) =$	0,45	0,39

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

		0,86		
	29 – 30	$0,86 + 0,10 + 0,065 = 1,025$	0,40	0,41
ACOMETIDA	22 – 23	$0,925 + 1,025 = 1,95$	0,40	0,78

5.2.2 Diámetros

La red de agua caliente de la industria deberá suministrar un caudal de agua de 0,78 dm³/s.

La velocidad de agua por el interior de las tuberías en la industria a proyectar será de 1,2 m/s y se utilizará el gráfico 1 para calcular los diámetros y las pérdidas de carga unitaria correspondientes.

Tabla 12. Diámetros y pérdidas de carga unitaria en la industria a proyectar.

RAMAL	TRAMO	CAUDAL PUNTA (dm ³ /s)	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (mm.c.a/m)
RAMA VI	28 – 29	0,20	14	250
	27 – 28	0,30	18	200
	26 – 27	0,36	20	185
	25 – 26	0,39	22	180
	24 – 25	0,42	23	170
	23 – 24	0,44	25	160
RAMA VII	31 – 32	0,23	15	245
	30 – 31	0,39	22	180
	29 – 30	0,41	23	165
ACOMETIDA	22 – 23	0,78	28	115

Una vez obtenido el valor teórico, es necesario determinar el diámetro real de la tubería adjuntando los valores obtenidos a lo que hay en el mercado.

Para calcular la pérdida de carga acumulada, al igual que en la red de agua fría, será necesario conocer la longitud de la instalación en la industria a proyectar donde se incrementará un 30% la longitud de cada tramo para tener en cuenta posibles pérdidas de cargas singulares.

Tabla 13. Diámetros y pérdidas de carga por tramo en la industria a proyectar.

RAMAL	TRAMO	DIÁMETRO REAL (mm)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	LONGITUD DEL TRAMO CORREGIDO (m)	PÉRDIDA DE CARGA POR TRAMO (mm.c.a)
RAMA VI	28 – 29	15	5,4	7	1.404
	27 – 28	20	7,5	9,75	1.950
	26 – 27	20	3,9	5	938
	25 – 26	25	11,1	14,5	2597,5
	24 – 25	25	5	6,5	1.105
	23 – 24	25	5,5	7,15	1.144

RAMA VII	31 – 32	20	31	40,3	9.873,5
	30 – 31	25	6	7,8	1.404
	29 – 30	25	4,5	5,90	965
ACOMETIDA	22 – 23	30	60	78	8.970

5.2.3 Comprobación de las presiones

La presión necesaria en cada punto tiene que ser superior a la presión mínima necesaria. La presión del punto de suministro es de 5 atmósferas, o lo que es lo mismo, 50 m.c.a.

Se comprobará la presión en los puntos finales de cada tramo, considerando una altura de suministro de 1 metro. Para ello, debe cumplirse la siguiente expresión:

$$P_{inicial} - J - H_{geométrica} > P_{mínima}$$

La altura geométrica ($H_{geométrica}$) es de 1 metro.

La pérdida de carga es de 18,10 m.c.a en la rama VI y 21,21 en la rama VII.

La presión mínima es de 15,3 m.c.a.

Por lo que,

Rama VI: $50 - 18,10 - 1 > 15,3$ CUMPLE

Rama VII: $50 - 21,21 - 1 > 15,3$ CUMPLE

Se puede concluir que las tuberías están bien dimensionadas.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO IX. Eficiencia energética

ÍNDICE ANEJO IX. EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.	Introducción.....	1
2.	HE0: Limitación del consumo energético	2
3.	HE1: Condiciones para el control de la demanda energética	2
4.	HE2: Condiciones de las instalaciones térmicas	2
5.	HE3: Condiciones de las instalaciones de iluminación	3
6.	HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria	3
7.	HE5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables	3
8.	HE6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	4
9.	Conclusiones	4

1. Introducción

El objetivo de este apartado es llevar a cabo la construcción de la fábrica basándose en el reglamento aplicable en cuanto al CTE Documento Básico HE-Eficiencia energética con el fin de alcanzar la mayor eficiencia energética con el rendimiento energético adecuado en cada proceso.

El Documento Básico (DB) tiene como objetivo establecer las reglas y procedimientos que van a permitir conseguir el requisito básico de ahorro de energía. El DB está dividido en siete exigencias básicas HE 0 a HE 6, y se correcta aplicación supone satisfacer el requisito básico “Ahorro de energía”:

1. Exigencia básica HE0: Limitación del consumo energético
2. Exigencia básica HE1: Condiciones para el control de la demanda energética
3. Exigencia básica HE2: Condiciones de las instalaciones térmicas
4. Exigencia básica HE3: Condiciones de las instalaciones de iluminación
5. Exigencia básica HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria
6. Exigencia básica HE5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables
7. Exigencia básica HE6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Las exigencias básicas de ahorro de energía (HE) se establecen en el Artículo 15 de la Parte I del CTE:

- 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.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2. HE0: Limitación del consumo energético

Los edificios limitarán su consumo energético en función de la zona climática de la localidad y del uso del edificio. El consumo de energía se satisfará, en su mayor parte, por fuentes de energía renovables.

Se excluyen del campo de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales o parte de ellos de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones de térmicas de confort, como las destinadas a talleres o procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

Por tanto, el edificio de este proyecto queda excluido del campo de aplicación de la exigencia básica.

3. HE1: Condiciones para el control de la demanda energética

Los edificios, en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno y del uso del edificio tendrán una envolvente térmica que limite las necesidades de energía primaria con el fin de alcanzar el bienestar térmico.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de la zona climática de invierno serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los espacios habitables.

Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Además, se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan la pérdida de prestaciones térmicas o de vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, como condensaciones.

Se excluyen del campo de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales o parte de ellos de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones de térmicas de confort, como las destinadas a talleres o procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

Por tanto, el edificio de este proyecto queda excluido del campo de aplicación de la exigencia básica.

4. HE2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Los edificios deben disponer de instalaciones térmicas que permitan lograr el bienestar térmico de sus trabajadores u ocupantes, regulando el rendimiento de esta y de los equipos.

Esta exigencia esta descrita en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y su ámbito de aplicación queda limitado únicamente al bienestar térmico e higiénico de las personas que se encuentren en las instalaciones.

En el Anejo de Ingeniería de las obras se desarrollarán las instalaciones térmicas necesarias teniendo en cuenta las exigencias del vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

5. HE3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

La iluminación supone un considerable porcentaje del consumo eléctrico total de la instalación. El porcentaje varía en función del tamaño, tipo de industria y del clima en el que se ubique, oscilando en torno al 25%, pero pudiendo reducirse de entre un 20% a un 85% dependiendo de la luz natural o con la aplicación de fuentes más eficientes.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de los ocupantes y a la vez, eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación de la zona y un sistema de regulación que permita optimizar el aprovechamiento de luz natural.

Se excluyen del ámbito de aplicación, entre otros, a edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de estos, en la parte destinada a talleres y procesos.

6. HE4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables, bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

Los sistemas de medida de la energía suministrada procedente de fuentes renovables se adecuarán al vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

El ámbito de aplicación de esta exigencia básica, entre otros, será en edificios de nueva construcción con demanda de agua caliente sanitaria (ASC) superior a 100 l/d. Para fábricas y talleres la demanda orientativa de ACS es de 21 litros por persona y día. Por tanto, el edificio de este proyecto al ser de nueva construcción y superar los 100 l/d deberá aplicar esta exigencia básica.

7. HE5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

En el edificio de este proyecto, al ser de nueva construcción y superar los 1.000 m² construidos, deberá aplicarse esta exigencia básica.

8. HE6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas.

Por tanto, el edificio de este proyecto queda excluido del campo de aplicación de la exigencia básica.

9. Conclusiones

Realizado el estudio de las exigencias básicas del Documento Básico de Eficiencia energética se concluye la adecuación del edificio y sus instalaciones a las exigencias teniendo en cuenta que:

- Las exigencias básicas HE0, HE1 y HE6 no serán aplicables a este proyecto por tratarse de un edificio industrial.
- La eficiencia de las instalaciones de iluminación cumple con las exigencias según el tipo de uso asignado a cada área.
- El rendimiento de las instalaciones térmicas del edificio se calcula según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO X. Plan de control de calidad

ÍNDICE ANEJO X. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1.	Introducción.....	1
2.	Documentación obligatoria de la obra.....	1
2.1	Documentación obligatoria del seguimiento de obra	1
2.2	Documentación del control de obra	2
2.3	Documentación de final de obra	2
3.	Control de recepción en obra	3
4.	Control de calidad en la ejecución	3
5.	Control de la obra terminada.....	4
6.	Control de calidad de materiales	4
6.1	Control de calidad del hormigón.....	4
6.1.1	Control de resistencia del hormigón	5
6.1.2	Control de consistencia del hormigón.....	5
6.1.3	Control de durabilidad del hormigón.....	5
6.2	Control de calidad del acero	6

1. Introducción

En el Código Técnico de la Edificación (CTE) se establecen las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, así como sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Además, determina que estas exigencias básicas deben cumplirse tanto en el proyecto, en la construcción, en el mantenimiento y en la conservación de los edificios y sus instalaciones.

Para comprobar el cumplimiento de estas exigencias básicas se lleva a cabo 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.

Este plan de control de calidad debe cumplir lo presente en el Real Decreto 314/2010, y concretamente, la modificación que aparece en el Real Decreto 410/2010 por el que se desarrollan los requisitos exigibles para el cumplimiento del control de calidad de la obra.

Teniendo en cuenta la Ley de Ordenación de la edificación, el responsable de que se cumpla el plan es el director de ejecución de la obra, encargado de aceptar y rechazar los diferentes productos, así como el que debe estar entre los productos y los constructores.

Las obras de construcción se realizarán siguiendo las indicaciones del proyecto y sus posibles modificaciones serán autorizadas por el director de obra con 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. En el caso de la intervención de técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible.

2. Documentación obligatoria de la obra

Durante la ejecución de la obra, así como el control realizado a lo largo de la obra debe de cumplir con una documentación exigida reglamentariamente que se detallará a continuación.

2.1 DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE OBRA

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento compuestas, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, 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 director de obra y el director de la ejecución de la obra, en el Libro de Órdenes y Asistencias, consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará según la legislación específica de seguridad y salud. El acceso al mismo será para los agentes que la legislación establece.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

2.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de materiales, 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 materiales 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.
- 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.

2.3 DOCUMENTACIÓN DE FINAL DE OBRA

Al finalizar la obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

Además, 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, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar

su compatibilidad con las condiciones de la licencia y la realización de los controles realizados durante la ejecución de la obra, así como sus resultados.

Toda esta documentación servirá para el Libro del edificio.

3. Control de recepción en obra

El control de recepción de obra se realiza con el objetivo de comprobar que las condiciones de suministro, así como las características técnicas de los materiales, equipos y sistemas cumplen con lo exigido en el proyecto.

Para realizar este control en la recepción, se establecen unos ensayos de comprobación en los materiales que les exija la reglamentación vigente. El control se realizará sobre el muestreo del producto, aceptándolo o rechazándolo.

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. Control de calidad en la ejecución

Con la entrada en vigor del Real Decreto 1630/1992, por el que se traspone al ordenamiento legal de la directiva de productos constructivos 89/106/CEE) el control de ejecución se ve modificado, debido a que esta normativa tiene nuevas normas de cumplimiento obligatorio con el marcado de la CCE.

El marcado CEE en un producto de construcción indica que:

- El producto cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales presentes en las Normas Armonizadas y en las Guías DITE (Documento de Idoneidad técnica europea).
- El cumplimiento de la evaluación del producto de acuerdo con la conformidad establecida por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea. Los sistemas de evaluación se clasifican en diferentes grados (1+, 1, 2+, 2, 3 y 4) en los cuales se especifican de manera determinada que controles se deben realizar al producto.

El representante autorizado de la empresa suministradora de materiales será responsable de su fijación y administración competente en materia de industria, de forma que se cumpla de manera adecuada el marcado CEE.

La verificación del marcado CEE se realiza, primero, comprobando si el producto presenta el marcado CEE en función de que se haya publicado en el BOE o en la Guía DITE, que la fecha en la que debe ser aplicado haya entrado en vigor y que el periodo de coexistencia con la norma nacional haya expirado. Además, incluir la documentación adicional que proceda.

Además del marcado CEE, el producto debe contener una documentación adicional en la lengua oficial del estado. Cuando al producto sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CEE debe registrar todo lo que le ha sido aplicado.

Hay que tener en cuenta que el CEE no exime de ninguna comprobación de aquellas especificaciones técnicas que se encuentran en la normativa nacional vigente, una vez se haya anulado. Para comprobar el estado en que se encuentran los materiales, es necesario realizar verificaciones en forma de ensayos y pruebas, de acuerdo con el proyecto y ordenado por la dirección facultativa.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado de Control de Calidad en la Ejecución se establecen los controles mínimos a realizar en la ejecución de cada unidad de obra. Además, se establecen las pruebas de servicio realizadas por la empresa constructora o instaladora.

Para poder garantizar la calidad de las unidades de obra, se establece la frecuencia mínima de controles a realizar, teniendo en cuenta los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, siendo verificada por el Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

5. Control de la obra terminada

Con el objetivo de comprobar las prestaciones finales, sobre el edificio en la obra terminada, o sobre las partes y sus instalaciones, deben realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable.

6. Control de calidad de materiales

La construcción del edificio se realizará principalmente de hormigón y acero, por lo que a continuación se resumirán los controles de calidad establecidos para ambos materiales.

6.1 CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

Se debe asegurar que tanto la docilidad como la fluidez del hormigón se mantienen durante todo el proceso, realizando una serie de controles de consistencia para ver la evolución de este en el tiempo.

El control de calidad del hormigón incluye, con independencia del tamaño máximo del árido o de otras características indicadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares, el:

- Control de resistencia.
- Control de consistencia y durabilidad.

6.1.1 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.

6.1.2 Control de consistencia del hormigón

La consistencia se determina 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 o que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

6.1.3 Control 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 la realización debe estar a cargo de personal especializado para obtener resultados fiables.

El listado de pruebas a realizar puede resumirse en el siguiente:

- Recepción de materiales
 - Cemento
 - Cal
 - Arena
 - Piezas
 - Morteros secos y hormigones preparados (comprobación de 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 (controles de dosificación, mezclado y puesta en marcha).
- Armadura (controles de recepción y puesta en obra)
- Protección durante la ejecución
 - Protección contra daños físicos

- Protección de coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas

6.2 CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO

El control de calidad del acero se diferencia en dos niveles, reducido y normal. El control llevado a cabo en el proyecto será el de nivel normal.

La partida del material de igual designación es aquel que es suministrado a la misma vez.

El lote es la división de partida o del material existente en un momento determinado.

Todos los materiales empleados deben estar clasificados y en el caso del acero certificado, debe de pasar los controles pertinentes antes de su puesta en uso.

Como en el caso del acero se trata de un producto certificado, este no tiene un control de recepción, si no un control externo complementario.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO XI. Programación de la ejecución y puesta en marcha

ÍNDICE ANEJO XI. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA

1.	Introducción	1
2.	Planificación de las obras	1
2.1	Identificación de las actividades	1
2.2	Tiempo y organización de las actividades.....	3
3.	Diagrama pert.....	3
3.1	Tiempos de Pert	3
3.2	Representación gráfica Pert	5
3.3	Holguras y camino crítico	5
4.	Diagrama gannt.....	7
5.	Conclusiones	9

1. Introducción

A la hora de desarrollar el proyecto es necesario realizar previamente una correcta planificación y programación de las obras con el fin de reducir al mínimo el tiempo de ejecución y aprovechar al máximo tanto la maquinaria como el personal, obteniendo un mayor rendimiento.

Para ello, en este anejo, se estimará el tiempo de duración de la ejecución de las obras de la fábrica proyectada. La estimación total del tiempo se hará dividiendo la actividad total en pequeñas actividades, asignándolas tiempos y recursos y generando una secuencia de planificación.

Los resultados de la planificación se presentarán tanto en un diagrama PERT como en un diagrama Gantt.

2. Planificación de las obras

Las obras de la nave proyectada se dividirán en 12 actividades, las cuales se subdividen en otras. Para cada actividad se establece un tiempo esperado para su realización.

El tiempo de ejecución de las obras será de 195 días laborables (lunes a viernes) con una estimación total de unos 9 meses.

Algunas de las actividades son independientes de otras, por lo que no será necesario terminar una para comenzar la siguiente y algunas se podrán realizar de manera simultánea, lo que acortará la duración.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

1. Obtención de permisos y licencias.

Previo al inicio de las obras en el terreno, se solicitarán todos los permisos y licencias necesarias para el desarrollo de las obras y el proyecto.
El tiempo total de esta actividad será de **40 días**.

2. Adecuación del terreno.

Se realizarán movimientos de tierras, limpieza y las excavaciones necesarias con el fin de limpiar y adecuar el terreno para los trabajos posteriores de construcción.
El tiempo total de esta actividad será de **10 días**.

3. Toma de tierra, saneamiento y cimentaciones.

Se realizarán las instalaciones iniciales para la red general de suministro de agua, suministro eléctrico, saneamiento y toma de tierra de la instalación eléctrica junto con la construcción de las zanjas, el vertido de hormigón necesario para las zapatas y la construcción de las bases.
El tiempo total de esta actividad será de **30 días**.

4. Estructuras.

Se colocarán las estructuras metálicas de la nave como son las vigas, pilares y correas.

El tiempo total de esta actividad será de **20 días**.

5. Cubierta.

Se colocarán las placas de la cubierta.

El tiempo total de esta actividad será de **5 días**.

6. Particiones y cerramiento.

Se realizarán los muros para las divisiones de los espacios interiores y los cerramientos de la fachada e interior.

El tiempo total de esta actividad será de **20 días**.

7. Instalaciones

Se realizarán las instalaciones de fontanería, electricidad, frigorífica y de protección contra incendios.

En la instalación de fontanería se colocarán las tuberías para la instalación de agua fría y caliente, los canalones y bajantes, desagües y sumideros, las llaves, la caldera, el termostato, etc.

En la instalación eléctrica se colocará el cableado necesario para el suministro de energía, las cajas y cuadros e interruptores generales, además de la instalación interior de enchufes, luminarias, cajas de derivación, etc.

En la instalación de protección contra incendios se colocarán las alarmas, sirenas, señalizaciones, extintores, luminaria de emergencia, etc.

El tiempo total de esta actividad será de **18 días**.

8. Carpintería

Se realizarán las instalaciones de las puertas y las ventanas del edificio.

El tiempo total de esta actividad será de **10 días**.

9. Acabados y revestimientos.

Se realizarán los retoques finales, como son la adecuación de los suelos y paredes, así como su pintura y acabados finales.

El tiempo total de esta actividad será de **15 días**.

10. Instalación de maquinaria y mobiliario.

Se instalarán las máquinas del proceso productivo y se verificará su funcionamiento. Además, se instalará el mobiliario del resto de salas, como las oficinas, baños o vestuarios.

El tiempo total de esta actividad será de **30 días**.

11. Verificación de la obra.

El tiempo total de esta actividad será de **1 día**.

12. Recepción de la obra.

El tiempo total de esta actividad será de **1 día**.

2.2 TIEMPO Y ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

A cada una de las actividades anteriores se la asignará una letra para poder identificarlas con facilidad.

Tabla 1. Identificación y duración de las actividades.

Actividad	Letra	Duración	Comienzo	Fin
Obtención de permisos y licencias	A	40	Semana 1	Semana 8
Adecuación del terreno	B	10	Semana 9	Semana 10
Toma de tierra, saneamiento y cimentaciones	C	30	Semana 11	Semana 16
Estructuras	D	20	Semana 17	Semana 20
Cubierta	E	5	Semana 21	Semana 21
Particiones y cerramiento	F	20	Semana 22	Semana 24
Instalaciones	G	18	Semana 25	Semana 28
Carpintería	H	10	Semana 29	Semana 30
Acabados y revestimientos	I	15	Semana 31	Semana 33
Instalación de maquinaria y mobiliario	J	30	Semana 34	Semana 39
Verificación de la obra	K	1	Semana 40	Semana 40
Recepción de la obra	L	1	Semana 40	Semana 40

3. Diagrama pert

PERT es la sigla de técnica de evaluación y revisión de programas. El diagrama PERT es una herramienta que se utiliza en la gestión de los proyectos para la representación gráfica de todas las actividades o tareas, identificando el tiempo necesario para completar cada actividad, calculando el plazo más corto, más largo y más probable.

La duración de una actividad puede ser afectada por muchas variables, lo que dificulta determinar el tiempo necesario para realizar las obras.

3.1 TIEMPOS DE PERT

El diagrama PERT utiliza una fórmula para determinar el tiempo esperado:

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Siendo:

- Tiempo Pert o tiempo esperado (D)
- Estimación optimista (a): El menor tiempo posible que se necesita para completar una tarea si todo funciona bien, sin ningún tipo de contratiempo o dificultades en la ejecución.
- Estimación más probable (m): La cantidad de tiempo empleada normalmente en ese tipo de actividades. Las circunstancias no son ni favorecedoras ni desfavorables.
- Estimación pesimista (b): La cantidad máxima de tiempo necesaria para completar una tarea si todas las circunstancias que influyen en su duración fuesen desfavorables con todo tipo de contratiempos y dificultades.

Tabla 2. Tiempos Pert

Actividad	Letra	Predecesora	Tiempo optimista (a)	Tiempo más probable (m)	Tiempo pesimista (b)	Tiempo estimado (D)
Obtención de permisos y licencias	A	-	30	35	70	40
Adecuación del terreno	B	A	7	9	17	10
Toma de tierra, saneamiento y cimentaciones	C	B	25	30	35	30
Estructuras	D	C	17	20	23	20
Cubierta	E	D	4	5	6	5
Particiones y cerramiento	F	D	15	18	33	20
Instalaciones	G	E	15	17	25	18
Carpintería	H	G	7	10	13	10
Acabados y revestimientos	I	H	11	14	23	15
Instalación de maquinaria y mobiliario	J	I	25	29	39	30
Verificación de la obra	K	J	1	1	1	1
Recepción de la obra	L	K	1	1	1	1

3.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA PERT

A continuación, se muestra un gráfico Pert resultante de las actividades y su duración. El camino crítico se muestra en azul.

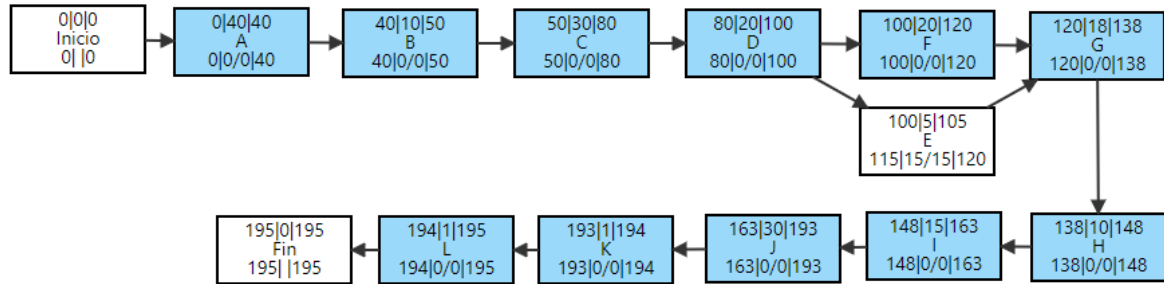


Figura 1. Gráfico Pert. Elaboración propia

3.3 HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO

Para determinar las holguras y el camino crítico es necesario el cálculo de los tiempos early y last.

El tiempo early es el tiempo mínimo necesario para finalizar el proyecto. El tiempo early de un suceso "j" determina el tiempo mínimo necesario para alcanzar ese suceso. El cálculo se realiza de izquierda a derecha en el grafo, asignando un tiempo early de 0 al suceso inicial.

Para determinar el tiempo early se utiliza la siguiente expresión:

$$t_i = \max[t_i + t_{ij}], \forall i$$

El tiempo last de un suceso "i", es el tiempo más tarde permisible para finalizar el proyecto. El tiempo last de un suceso "i" mide lo más tarde que se puede llegar a ese suceso de modo que la duración del proyecto no se vea comprometido.

Para determinar el tiempo last se utiliza la siguiente expresión:

$$t_i^* = \max[t_j^* - t_{ij}], \forall j$$

Tabla 3. Cálculo de los tiempos early y last

Actividad	Letra	Duración	Tiempo early	Tiempo last
Obtención de permisos y licencias	A	40	0	40
Adecuación del terreno	B	10	40	50
Toma de tierra, saneamiento y cimentaciones	C	30	50	80
Estructuras	D	20	80	100

Cubierta	E	5	100	105
Particiones y cerramiento	F	20	100	120
Instalaciones	G	18	120	138
Carpintería	H	10	138	148
Acabados y revestimientos	I	15	148	163
Instalación de maquinaria y mobiliario	J	30	163	193
Verificación de la obra	K	1	193	194
Recepción de la obra	L	1	194	195

Las holguras que se van a determinar para calcular el camino crítico son las siguientes:

- Holgura (H_i): la holgura de un suceso “i” es la diferencia entre los tiempos last y early.

$$H_i = t_i^* - t_i$$

- Holgura total (H_{ij}^T): la holgura total de una actividad “ij” es la diferencia entre el tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y el tiempo Pert. Son actividades críticas aquellas que su holgura total sea 0.

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

- Holgura libre (H_{ij}^L): Indica la cantidad de holgura disponible después de hacer realizado la actividad. Es la holgura que puede ser reducida sin perjudicar a las siguientes actividades.

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

- Holgura independiente (H_{ij}^I): Indica la holgura disponible tras realizar la actividad si todas las actividades comienzan en sus tiempos last. Resulta al restar al tiempo early del suceso inicial el tiempo last del suceso inicial y el tiempo Pert.

$$H_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

Siendo:

- Tiempo early del suceso inicial: t_i
- Tiempo early del suceso final: t_j
- Tiempo last del suceso inicial: t_i^*
- Tiempo last del suceso final: t_j^*
- Tiempo Pert: t_{ij}

Tabla 4. Cálculo de holguras y camino crítico

Actividad	tij	ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hj	Hij ^T	Hij ^L	Hij ^I	Camino crítico*
A	40	0	40	0	40	0	0	0	0	0	
B	10	40	50	40	50	0	0	0	0	0	
C	30	50	80	50	80	0	0	0	0	0	
D	20	80	100	80	100	0	0	0	0	0	
E	5	100	105	100	120	0	15	15	0	0	
F	20	100	120	100	120	0	0	0	0	0	
G	18	120	138	120	138	0	0	0	0	0	
H	10	138	148	138	148	0	0	0	0	0	
I	15	148	163	148	163	0	0	0	0	0	
J	30	163	193	163	193	0	0	0	0	0	
K	1	193	194	193	194	0	0	0	0	0	
L	1	194	195	194	195	0	0	0	0	0	

* Las actividades correspondientes a las casillas marcadas en verde son las que forman parte del camino crítico.

4. Diagrama Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta empleada para visualizar todas las tareas desde el inicio hasta el fin de un proyecto. Se representa como si fuese una línea del tiempo, mostrando cada tarea, con su inicio y fin, las dependencias de estas y la duración total del proyecto.

Las tareas se representan en forma de barra en una escala de tiempo, estableciendo una relación proporcional entre las semanas y el tamaño de la barra.

En el caso de este proyecto, se ha hecho un diagrama de Gantt con la escala del tiempo en semanas. Se ha obtenido una duración total de 195 días y 40 semanas, ya que solo se han tenido en cuenta días laborables de lunes a viernes.

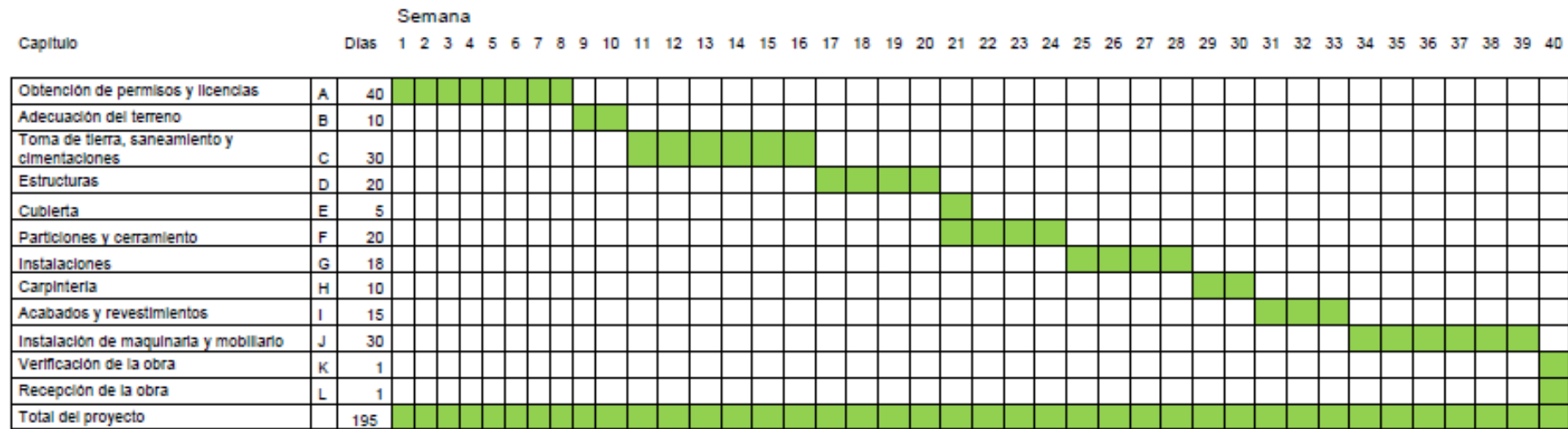


Figura 2. Diagrama Gannt. Elaboración propia.

5. Conclusiones

Después de los cálculos realizados en la programación de las obras, se puede concluir que el proyecto tendrá una duración total de 195 días laborables.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO XII. Estudio de gestión de resíduos de contrucción y demolición

ÍNDICE ANEJO XII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.	Introducción.....	1
2.	Normativa aplicable	1
3.	Identificación y obligaciones de los agentes intervinientes en la gestión de los residuos.....	2
3.1	Productor de residuos	2
3.2	Poseedor de residuos.....	2
3.3	Gestor de residuos	3
4.	Identificación y cuantificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra	4
4.1	Identificación y clasificación de residuos.....	4
4.2	Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición generados	5
5.	Medidas para la prevención y reducción de residuos	5
6.	Medidas de reutilización, valorización o eliminación de los residuos	6
6.1	REutilización y reciclaje	6
6.2	Valorización.....	8
6.3	Eliminación.....	8
7.	Medidas para el tratamiento de los residuos (almacenamiento, manejo y separación).....	9
8.	Residuos generados en la construcción.....	10
9.	Conclusiones	10

1. Introducción

El objetivo de este anejo es llevar a cabo un estudio para poder identificar los residuos que se generarán durante la construcción del proyecto y así poder realizar su correcta gestión.

La gestión de los residuos generados cumplirá el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El objetivo de este Real Decreto es establecer un régimen jurídico de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición para fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización para asegurar que los destinados a operaciones de eliminación se sometan a un correcto tratamiento, y contribuir a un desarrollo sostenible en la construcción.

Es necesario conocer la cantidad de residuos que se generarán, las posibilidades de su valorización y como realizar una gestión eficiente de estos. Además, todos los agentes intervinientes en el proyecto tendrán que minimizar al máximo el uso de materias primas, así como los residuos generados.

De acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, para conseguir el mejor resultado medioambiental se establece una jerarquía para la gestión de los residuos, siendo por orden de prioridad: prevención, reutilización, reciclado, valorización y eliminación.

2. Normativa aplicable

La normativa aplicada para este estudio ha sido la siguiente:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Directiva 2008/08CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos.
- Ley 9/2002, de 10 de julio, para la declaración de proyectos regionales de infraestructuras de residuos de singular interés para la Comunidad.
- Orden MAM/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Regional de ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008-2010).

3. Identificación y obligaciones de los agentes intervinientes en la gestión de los residuos

3.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS

El productor de residuos será la persona que posea la titularidad de la licencia urbanística, el promotor. El productor deberá estar registrado en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente, en este caso, en Castilla y León.

Cumpliendo con el Artículo 4 del Real Decreto 105/2008, el productor de residuos deberá incluir en el proyecto de ejecución de obra un estudio de gestión de residuos que contenga como mínimo:

- Una aproximación de la cantidad en toneladas y metros cúbicos de los residuos de construcción y demolición que se generarán.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
- Operación para la reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Las medidas para la separación de los residuos.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y el resto de las operaciones de gestión de los residuos.
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y el resto de las operaciones de gestión de los residuos.
- Estimación del coste previsto de la gestión de los residuos que formará parte del presupuesto del proyecto.

Además, deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos originados en la obra han sido gestionados correctamente en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3.2 POSEEDOR DE RESIDUOS

Se considera poseedor de residuos a la persona que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no muestra la condición de gestor de residuos. Por tanto, serán poseedores de residuos el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. Antes del comienzo de las obras debe de ser elegido por el promotor.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de la obra un plan donde aparezca como llevará a cabo las obligaciones que le corresponden en relación con los residuos de construcción y demolición que se van a generar.

Cuando los residuos no vayan a ser gestionados por el poseedor de residuos, este tiene la obligación de entregarlos a un gestor de residuos, lo cual deberá de figurar en un documento donde se identifique al poseedor y al productor, la obra y el número de licencia de obra. Además, deberá de reflejarse la cantidad de residuos expresada en toneladas o en metros cúbicos.

Si el gestor de residuos únicamente efectúa operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el plan de gestión deberá de figurar también el gestor.

El poseedor de residuos, además, tiene la obligación de mantener los residuos bajo condiciones de higiene y seguridad e impedir la mezcla de estos que dificulte su valorización o eliminación.

Por último, el poseedor de residuos está obligado a sufragar los costes de gestión de los residuos, presentar al productor los certificados y documentación pertinente y mantener esta documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.3 GESTOR DE RESIDUOS

El gestor de residuos será la persona o entidad (pública o privada) que lleve a cabo cualquiera de las operaciones de recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación de los residuos, así como la vigilancia de estas operaciones.

El gestor de residuos será designado por el productor de residuos (promotor) antes del comienzo de las obras.

El gestor deberá estar inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de Castilla y León.

Entre las obligaciones del gestor de residuos están:

- Llevar un registro en el que figure la cantidad de residuos gestionados expresados en toneladas o metros cúbicos, el tipo de residuos, la identificación del productor, del poseedor, la obra de la que proceden, el método de gestión y el destino de los productos y residuos.
- Presentar la información del registro anterior a las administraciones públicas competentes.
- Facilitar al poseedor o al gestor los certificados de acreditación de la gestión de los residuos recibidos, incluyendo al productor y el número de licencia de la obra de procedencia. Si el gestor solo lleva a cabo la recogida, almacenamiento y transporte, deberá dar al poseedor que le entregó los residuos los certificados de la eliminación o valorización de estos.

- Si carece de autorización para la gestión de residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que estos residuos serán detectados y separados, almacenados adecuadamente y acabarán en gestores autorizados de residuos peligrosos.

4. Identificación y cuantificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra

4.1 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición son aquellos residuos de naturaleza inerte, que se generan en las obras de excavación, reparación, nueva construcción, remodelación, rehabilitación y demolición. Estos residuos están formados generalmente por fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico, madera y yeso, es decir, por aquellos desechos que se generan en el movimiento de tierras y construcción de nuevas edificaciones y obras, así como en las demoliciones y reparaciones.

Según su origen, los residuos de construcción y demolición se clasifican en:

- Residuos procedentes de puntos de extracción o de movimientos de tierras puros, compuestos por materiales de origen pétreo, de naturaleza y granulometría variable. Son residuos límpidos de cualquier contaminación.
- Residuos de construcción, originados en el proceso de ejecución de trabajos, compuestos principalmente por escombros y otros materiales de obra, con gran cantidad de plástico y papel.
- Residuos procedentes de demolición, con una composición similar a los residuos de construcción, pero más contaminados lo que dificulta su clasificación y gestión.

Los residuos de obra se pueden diferenciar en tres grandes bloques según su naturaleza:

- Residuos inertes: Son aquellos que no experimentan reacciones físicas, químicas o biológicas. No son solubles, combustibles, ni biodegradables, no perjudican la salud humana ni contaminan el medio ambiente. Son los llamados escombros. Son residuos inertes los restos de hormigón, ladrillos, vidrio, tejas, tierra y cantos.
- Residuos no peligrosos: Son aquellos que no son tóxicos en sí mismos, pero pueden experimentar reacciones físicas, químicas o biológicas en las que pueden sufrir modificaciones o generarlas en otras sustancias resultando perjudiciales para el ser humano o contaminantes para el medio ambiente. Son residuos no peligrosos la madera, plásticos, papel, yeso, metales, etc.

- Residuos peligrosos o tóxicos: Son aquellos que por su naturaleza pueden ser tóxicos, inflamables, corrosivos, combustibles, etc. y resultan peligrosos o dañinos para el ser humano y contaminantes para el medio ambiente. Requieren de un tratamiento y gestión especial. Es importante tener especial cuidado para evitar la mezcla de estos residuos con los inertes, ya que puede contaminarlos y su gestión debe ser igual a la de los peligrosos, lo que supone un problema grave para el medio ambiente y los costes de gestión aumentarían. Son residuos peligrosos o tóxicos las pinturas, disolventes, el amianto y derivados, el plomo y residuos radiactivos.

Un 75% de los residuos generados en la obra son residuos inertes, mientras que el porcentaje restante es una mezcla de otros residuos y algunos peligrosos o tóxicos.

4.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS

Los residuos de construcción y demolición que se estima que se produzcan en la obra serán los siguientes:

Tabla 1. Clasificación de los residuos generados en material y % volumen

MATERIAL	% VOLUMEN
Hormigón	41
Ladrillos, tejas y cerámicos	42
Metal	7,5
Madera	5
Vidrio	0,5
Plástico	1,5
Papel y cartón	0,5
Otros	2

5. Medidas para la prevención y reducción de residuos

Para la construcción de la industria se han tenido en cuenta todas las medidas aplicables para reducir al máximo la cantidad de residuos generados, realizando un diseño previo con las alternativas que generan menos residuos y establecimiento métodos para que estos residuos puedan ser utilizados como subproducto, mediante reutilización o reciclado.

El constructor tendrá la responsabilidad de organizar y planificar la obra en cuanto al suministro de materiales y proceso de ejecución.

Las medidas para la prevención de generación de residuos en la obra son:

- Los agentes que intervienen en la obra deberán de conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes impuestas por la Dirección Técnica.
- En los manuales de buenas prácticas ambientales que se elaboren en la obra quedará recogida la reducción de residuos en la medida de lo posible.
- Se deberá llevar a cabo una correcta planificación y optimización de los materiales necesarios para la ejecución de la obra con el fin de evitar residuos sobrantes de ejecución y se acordará la devolución del material sobrante al proveedor.
- Los materiales de obra permanecerán en zonas fuera de tránsito de obra, permaneciendo bien embalados y protegidos hasta su utilización, con el fin de evitar su rotura y su degradación convirtiéndose en residuos.
- Se situarán contenedores especialización para la clasificación de los residuos, con su correcto etiquetado.
- Se separarán, dentro de lo posible, los residuos en origen, de los residuos peligrosos contenidos en los de construcción.

6. Medidas de reutilización, valorización o eliminación de los residuos

6.1 REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE

Los residuos de obra generados pueden reutilizarse como nuevas materias primas para la fabricación de nuevos productos para nuevas obras.

Los residuos que son potencialmente reciclables utilizados en este proyecto son:

1. Residuos de aluminio

El aluminio tiene un alto índice de reciclabilidad y previamente debe separarse de productos férricos y de color. Es muy demandado por sus características y amplia gama de productos. Suele ser utilizados en productos de cerrajería y carpintería metálica, principalmente.

2. Residuos de acero

El acero será uno de los residuos generados en mayor proporción debido a que la estructura de la fábrica será de este material. En menor medida, deriva de residuos de envases.

Cuando deriva de hormigón armado hay que separarlo mediante métodos electromagnéticos.

En el caso de las latas, no se puede eliminar del todo el producto que contienen por lo que hay que separarlo adecuadamente de otros residuos peligrosos y verterlo en un contenedor específico.

3. Residuos de áridos y piedra natural

Son originados de la producción de hormigones en la obra. Para reducir su consumo, es recomendable utilizar hormigón triturado o la elaboración de plantas de hormigonado.

Al reciclarse puede ser utilizado como material de recubrimiento y relleno para modificar el relieve de la obra.

4. Residuos de hormigón

Es el material más utilizado en cimentaciones y estructuras. Para ser utilizado debe estar libre de residuos de madera, metales, plásticos u otros. Será necesario un tratamiento de trituración diferente según el tipo de trabajo y el posterior uso de los residuos.

Puede ser reciclado como árido para hormigón nuevo. Otros usos pueden ser como base secundaria en carreteras o base en puentes.

El polvo generado en la extracción de piedras puede ser utilizado como aglutinante y dar una sensación de roca en la elaboración de lechadas monocapa. Además, puede ser reciclado en elementos de hormigón prefabricado, como vigas, paneles, tuberías, columnas o mobiliario urbano.

Como última opción, se depositaría en contenedores con otros desechos inertes y llevarlo a un vertedero de tierra y escombros.

5. Residuos de PVC

Se genera en carpinterías, instalaciones de tuberías y láminas de impermeabilización de cubiertas. Es difícil de reciclar, y se suele utilizar para fabricar revestimientos de suelo en fábricas y garajes o proteger cables eléctricos.

Generalmente, se almacena en contenedores especiales para entregarlo a gestores autorizados. Si no se puede reciclar, debe depositarse en vertederos adecuados.

6. Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano, etc

Son generados en forma de residuos de embalaje en la construcción de nuevas obras, por lo que en derribos apenas se generan.

El plástico de embalajes se recicla fácilmente y el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos para nuevos embalajes.

Sin embargo, existen otros plásticos que son más difíciles de reciclar, pudiendo únicamente utilizarse para valorización energética o llevándolo a un vertedero especial.

Estos plásticos de construcción, generalmente, no son reciclados ya que son muy contaminantes y degradables. Por ello, es muy recomendable tener un contenedor especial para poder retirar estos y facilitar su valorización.

7. Residuos de vidrio

Generalmente, en las obras de edificios nuevos es difícil que se genere, solo por vidrios rotos o una manipulación inadecuada o daño. Se recicla por fusión simple llevándolo a contenedores especiales de vidrio.

8. Residuos de fibras minerales

Es una fibra de vidrio utilizada en accesorios y tuberías de alcantarillado, calderas o como aislante.

Son fibras muy irritantes para la piel, los ojos y las mucosas por lo que debe manipularse y gestionarse tomando precauciones extremas.

6.2 VALORIZACIÓN

La valorización de los residuos es la optimización del tratamiento de residuos que permite su reconversión con un objetivo en concreto, ya sea con la generación de energía o la obtención de nuevas materias primas.

Según la Ley 7/2022, de 8 de abril, para realizar actividades de valorización de residuos de construcción y demolición será necesaria una autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.

La autorización puede ser otorgada para una o varias de las actividades que se quieran realizar, se otorgará por un tiempo determinado y podrá ser renovada.

Para que la autorización sea concedida, será necesaria una previa inspección del lugar donde vaya a ejecutarse la actividad, la comprobación de la capacidad de los técnicos responsables de su dirección y de que existe una correcta formación profesional del personal encargado de su explotación.

6.3 ELIMINACIÓN

En el caso de no poder llevarse a cabo ninguno de los métodos antes citados, como última opción los residuos deben ser eliminados. La eliminación es la última opción ya que es la que presenta un mayor impacto ambiental.

A la hora de eliminar los residuos, existen dos tipos de vertidos:

- Los vertidos incontrolados que son aquellos en los que no existe control en cuanto a la cantidad y calidad de los residuos desechados. Estos no están separados en tipos de residuos y se producen acumulaciones.
- Los vertidos controlados que son aquellos que se depositan en lugares específicos evitando los efectos contaminantes, evitando la contaminación de

aguas y otros problemas que generan los desechos incontrolados. El control de los desechos genera gastos.

Está prohibido el depósito de residuos de construcción y demolición de residuos que no se hayan sometido a un tratamiento previo. Esto no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable.

7. Medidas para el tratamiento de los residuos (almacenamiento, manejo y separación)

Es importante una correcta separación de los residuos ya que facilitará su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Según el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones cuando se superen las cantidades establecidas:

Tabla 2. Límite marcado en el RD 105/2008 para la separación obligada por fracciones

Residuo	Cantidad (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas y cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

En el caso de este proyecto, como no se superan las cantidades establecidas en la normativa, es recomendable aplicar las siguientes medidas:

- Uso de contenedores adecuados que permitan la separación selectiva cuando se genera el residuo, con el correcto etiquetado de los contenedores.
- Evitar que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen con otros para que no los contaminen. Los residuos se depositarán en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- El etiquetado de los contenedores u otros recipientes se hará con el Código LER, según establece la Orden MAN-304-2002 y con el nombre del residuo, para facilitar el entendimiento del personal de obra.
- El responsable de la obra deberá tomar las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a esta. Los contenedores deberán de permanecer cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo.

8. Residuos generados en la construcción

Tabla 3. Gestión de residuos de construcción y demolición. Volumen de residuos generados. Elaboración propia

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)				
Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Superficie Construida total	1500.00	m²		
Volumen de residuos (S x 0,10)	150.00	m³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1.10	Tn/m³		
Toneladas de residuos	165.00	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	1000.00	m³		
Presupuesto estimado de la obra	881,355.46	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	13,220.33	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)	
RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		1500.00	1.50	1000.00
RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0.050	8.25	1.30	6.35
2. Madera	0.040	6.60	0.60	11.00
3. Metales	0.025	4.13	1.50	2.75
4. Papel	0.003	0.50	0.90	0.55
5. Plástico	0.015	2.48	0.90	2.75
6. Vidrio	0.005	0.83	1.50	0.55
7. Yeso	0.002	0.33	1.20	0.28
TOTAL estimación	0.140	23.10		24.22
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0.040	6.60	1.50	4.40
2. Hormigón	0.120	19.80	1.50	13.20
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0.540	89.10	1.50	59.40
4. Piedra	0.050	8.25	1.50	5.50
TOTAL estimación	0.750	123.75		82.50
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0.070	11.55	0.90	12.83
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.040	6.60	0.50	13.20
TOTAL estimación	0.110	18.15		26.03

9. Conclusiones

La gran cantidad de residuos generados de construcción y demolición y la mala planificación de su gestión ha hecho que se hayan depositado en vertederos de manera incontrolada generando un gran impacto ambiental, además de la pérdida de dinero y material.

Por ello, en este anejo se proponen una serie de medidas que permiten la optimización y planificación en la gestión de estos residuos, con el fin de garantizar la

reducción en la generación de residuos, y su correcta reutilización y reciclaje, impulsando la valorización de estos.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO XIII. Control del ruido

ÍNDICE ANEJO XIII. CONTROL DEL RUIDO

1.	Introducción.....	1
2.	Características y cuantificación de las exigencias	1
2.1	Aislamiento acústico a ruido aéreo	1
2.2	Aislamiento acústico a ruido de impactos	1
2.3	Ruido y vibraciones de la instalación	2
3.	Elementos de separación	2
3.1	Elementos constructivos verticales	2
3.2	Elementos constructivos horizontales	2
4.	Maquinaria e instalaciones	2
4.1	Montaje de instalaciones	2
4.2	Proyecto de instalación	3
4.3	Separación de paredes	3
4.4	Servicios generales	3
5.	Mantenimiento y conservación	3

1. Introducción

El proyecto de la fábrica cumplirá con los límites máximos de ruido legislados. La normativa aplicada será el documento básico HR de Protección frente al ruido, donde se establecen las reglas y procedimientos que limitan, dentro de los edificios y en condiciones normales, el riesgo a sufrir molestias o enfermedades en los usuarios a causa de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Además, se tendrá en cuenta la Ordenanza municipal para la protección del medio ambiente contra las emisiones de ruidos y vibraciones emitida por el Ayuntamiento de Palencia.

Para su cumplimiento, es necesario que los elementos constructivos que forman los recintos tengan las características acústicas correctas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido del propio edificio.

2. Características y cuantificación de las exigencias

Las características establecidas en este apartado se han considerado teniendo en cuenta el edificio como un recinto de actividad, donde los límites de aislamiento son diferentes a recintos protegidos o habitables según el documento básico HR de Protección frente al ruido.

2.1 AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

Los elementos de separación interiores, como las fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire del exterior, que forman cada recinto del edificio deben tener unas características de manera que se cumpla:

Al tratarse de un recinto de actividad, el aislamiento acústico a ruido aéreo, entre un recinto protegido y un recinto de actividad, a ruido aéreo colindante (vertical u horizontal) con él no será menor que 55dBA.

En el caso de un recinto habitable, el aislamiento acústico a ruido aéreo, entre este y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será menor que 45 dBA.

2.2 AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO DE IMPACTOS

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características de manera que se cumpla:

El nivel global de presión de ruido de impactos en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB y en el caso de recintos habitables igual.

2.3 RUIDO Y VIBRACIONES DE LA INSTALACIÓN

La limitación del nivel de ruido y vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a recintos protegidos y habitables se hará a través de las sujeciones y puntos de contacto de los elementos constructivos.

Los niveles de ruido de la maquinaria utilizada en la planta serán regulados por la Ley 37/2003 del Ruido.

3. Elementos de separación

Con el fin de garantizar una mayor insonorización, se tendrá en cuenta los materiales utilizados tanto en los elementos constructivos verticales como horizontales-inclinados.

3.1 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS VERTICALES

El aislamiento acústico tanto en las particiones interiores como en las fachadas exteriores se realizará con hormigón. En la fachada exterior, la masa por unidad de superficie de hormigón no será inferior a 135kg/m² y en el caso de las particiones interiores de 170kg/m².

La chapa presente en la parte superior de las fachadas exteriores será de acero con aislamiento tanto térmico como acústico incorporado.

3.2 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS HORIZONTALES

Las cubiertas serán de chapa sándwich que permitirá tanto el aislamiento térmico como el acústico.

4. Maquinaria e instalaciones

La Ordenanza citada anteriormente del ruido, establece unos valores acústicos en el montaje de la instalación como en el uso de maquinaria.

4.1 MONTAJE DE INSTALACIONES

La entrada en vigor de esta Ordenanza no permitirá el establecimiento de máquinas o instalaciones con niveles de ruido o vibraciones superiores a los siguientes límites:

- 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.
- Límite de inmisión en exteriores: Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrá transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados a continuación:

- Área de tipo I o área de silencio: Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido. Día (8h-22h) 50 dB(A) máximo; Noche (22h-8h) 40 máximo.
- Área de tipo II o área levemente ruidosa: Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección alta contra el ruido. Día (8h-22h) 55 dB(A) máximo; Noche (22h-8h) 45 máximo.
- Área de tipo III o área tolerablemente ruidosa: Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con uso de oficinas o servicios. Día (8h-22h) 60 dB(A) máximo; Noche (22h-8h) 50 máximo.
- Área de tipo IV o área ruidosa: 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 de uso industrial. Día (8h-22h) 65 dB(A) máximo; Noche (22h-8h) 55 máximo.

4.2 PROYECTO DE INSTALACIÓN

No se podrán instalar máquinas o motores sobre paredes, forjados u otros elementos estructurales sin la correspondiente amortiguación y corrección de ruido.

4.3 SEPARACIÓN DE PAREDES

No se ubicarán máquinas o motores donde se envoltente exterior quede a una distancia inferior a 2 metros de elementos medianeros con viviendas.

4.4 SERVICIOS GENERALES

Las instalaciones de acondicionamiento de aire y sus torres de refrigeración, la distribución y evacuación de aguas, la transformación de energía eléctrica y demás servicios de edificios serán instalados con las precauciones de ubicación y aislamiento necesarias que garanticen un nivel de inmisión en las viviendas más próximas, no superior a los límites máximos fijados.

5. Mantenimiento y conservación

Con el fin de mantener las condiciones acústicas mencionadas, cada vez que se realice una reparación, modificación o sustitución de los materiales constructivos, se utilizarán materiales con propiedades similares para evitar modificar las características acústicas de estos.

Se tendrá en cuenta también la desaparición o desplazamiento de la tabiquería interior.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO XIV. Estudio del impacto ambiental

ÍNDICE ANEJO XIV. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

1.	Introducción.....	1
2.	Características del proyecto	1
3.	Impactos previstos sobre el medio ambiente	1
3.1	Suelo	1
3.2	Calidad del aire y ruido	2
3.3	Vegetación	2
3.4	Fauna	2
3.5	Agua	2
3.6	Vías de comunicación	3
3.7	Socioeconómicos	3
4.	Medidas correctoras y preventivas	3
4.1	Medidas en la fase de construcción	3
4.2	Medidas durante la actividad industrial	3
5.	Buenas prácticas medioambientales	3
6.	Conclusiones	4

1. Introducción

El objetivo de este anejo es llevar a cabo un estudio del impacto ambiental que causa la fábrica de galletas sin gluten.

Para ello, según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la industria de este proyecto no está obligada a someterse a un estudio ambiental, ni a un estudio simplificado, como indican los Anexos I y II.

Aunque por normativa no sea de obligado cumplimiento, en este apartado se identificarán los posibles impactos que puede haber tanto por la construcción de la nave, como derivados de la actividad industrial, así como las medidas preventivas que se van a establecer para reducir el daño.

2. Características del proyecto

La fábrica de galletas sin gluten se ubica en el término municipal de Alar del Rey (Palencia), concretamente, en el polígono 501 parcela 30 (Nogales de Pisuerga). La superficie de la fábrica será de 1500 m², con unas dimensiones de 60x25m² y su construcción será desde cero.

La nave estará dividida en salas donde se realizarán las diferentes actividades del proceso productivo, concluyendo en una producción diaria de 10.000 kg de galletas sin gluten con chips de chocolate.

Las condiciones climáticas del municipio destacan por ser un clima mediterráneo-continental, siendo un clima templado.

Los veranos son cortos, calurosos y secos, mayormente despejados y los inviernos largos, fríos, ventosos y nublados. Durante el año, la temperatura generalmente varía de -1°C a 25°C.

Las heladas se amplían durante todo el invierno y se prologan hasta mayo. En cuanto a las precipitaciones, son muy abundantes, intensas y distribuidas de manera desigual a lo largo del año.

3. Impactos previstos sobre el medio ambiente

La construcción, la puesta en marcha, así como el desarrollo de la actividad industrial pueden generar una serie de impactos sobre el medio ambiente que se detallarán a continuación.

3.1 SUELO

Los impactos que se puedan generar en el suelo pueden ser, o bien derivados de la construcción de la nave o de residuos que puedan llegar a este.

Durante la construcción de la nave, se prevé la eliminación de la capa superior y su posterior cubrición con áridos, compactación y pavimentación, lo que puede suponer la pérdida de funcionalidad del suelo al ser materiales inertes, inapropiados

para la actividad biológica. Sin embargo, la extracción de los materiales durante las obras y su posterior relleno se considera un impacto no significativo.

Entre los residuos principales que pueden llegar al suelo, destacan los materiales orgánicos derivados del movimiento de la tierra en las obras o resto de material como cemento, hormigón, ladrillos... Además, puede existir riesgo de erosión debido a la preparación del terreno para la construcción.

3.2 CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO

La calidad del aire puede verse afectada por partículas derivadas del trabajo en la preparación del terreno, así como los gases de combustión derivados del uso de vehículos y otras máquinas. Como el número de maquinaria que se prevé utilizar simultáneamente no es alto y la calidad del aire de la zona es buena, no se espera que las emisiones afecten a la salud pública.

Durante la fase de actividad industrial, se generarán gases derivados de la maquinaria de la fábrica, humo de los hornos, olores, así como de los vehículos de transporte de materias primas y producto terminado.

La contaminación acústica supone la emisión de ruido debido a las operaciones implicadas en la construcción derivadas de la maquinaria, operarios, vehículos... El impacto será solo temporal ya que finalizará con la obra. Además, la fábrica estará insonorizada y no se superarán los niveles de decibelios permitidos.

3.3 VEGETACIÓN

La vegetación de la zona se verá afectada por su completa eliminación en la zona de construcción de la nave. Se considera que el impacto no será significativo ya que la vegetación existente es baja y no existen ejemplares notables en la parcela. Además, la fábrica no supondrá un gran impacto visual.

3.4 FAUNA

La fauna puede verse afectada por la destrucción de su hábitat durante el periodo de construcción y la instalación de la fábrica. El impacto no será significativo debido a la gran cantidad de campo y vegetación que existe alrededor de la zona de construcción.

3.5 AGUA

El mayor impacto que puede producirse sobre el agua es la llegada de residuos a esta. Los residuos pueden ser derivados del derrame de combustibles por averías en maquinarias o residuos sólidos de la construcción.

Durante la actividad industrial, las aguas residuales generadas serán evacuadas por una red de saneamiento desembocando en la red de saneamiento municipal, ya que su carga contaminante no será elevada. Las aguas residuales generadas podrán ser derivadas de aseos o bien de la limpieza.

3.6 VÍAS DE COMUNICACIÓN

Las vías de comunicación no se verán afectadas por la construcción ni por la actividad industrial. Solamente pueden verse alteradas por el tránsito de vehículos y maquinaria en las vías colindantes durante la construcción de la fábrica.

3.7 SOCIOECONÓMICOS

El impacto socioeconómico que supone tanto la construcción de la fábrica como su actividad industrial es positivo ya que generará empleo en la zona y permitirá el crecimiento económico del municipio y alrededores.

4. Medidas correctoras y preventivas

A continuación, se detallarán las medidas establecidas para reducir o evitar los impactos descritos anteriormente, tanto derivados de la fase de construcción como de la actividad industrial.

4.1 MEDIDAS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Se gestionará una recogida y transporte de los residuos generados al vertedero.
- Se establecerán horarios de trabajo para evitar molestias al municipio por los ruidos generados.
- Se utilizará maquinaria que genere la menor cantidad de gases posibles y se hará aprovechamiento de su uso cuando estén encendidas.

4.2 MEDIDAS DURANTE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL

- La contaminación acústica será controlada con el aislamiento de la fábrica y equipando al personal con la protección necesaria.
- Los residuos líquidos se minimizarán al máximo y serán vertidos a la red de saneamiento para su posterior tratamiento.
- Los residuos sólidos generados se almacenarán de manera separada para que sean recogidos por una empresa de reciclaje. Algunos de los residuos orgánicos generados, como materia prima caducada o restos de galleta serán destinados a subproducto para alimentación animal.
- Se implantarán filtros en las chimeneas de la fábrica para reducir la emisión de gases y partículas al aire.

5. Buenas prácticas medioambientales

Las buenas prácticas medioambientales son una serie de acciones que se realizan para minimizar residuos, emisiones o vertidos, reduciendo el impacto ambiental. Son

prácticas sencillas, de fácil aplicación, bajo coste y grandes resultados, que requieren la participación de toda la empresa.

Las Buenas Prácticas Medioambientales que se llevarán a cabo serán:

- Optimización del consumo de agua.
- Reducción del consumo de energía, aprovechando al máximo la luz solar.
- Correcta gestión de residuos en los contenedores correspondientes.
- Correcto uso y mantenimiento de máquinas y equipos, para evitar fugas y accidentes.
- Reducción del ruido.
- Niveles de climatización adecuados, evitando picos fuertes de calefacción o aire acondicionado.
- Apagado de aparatos eléctricos que no están en uso.
- Reducción de la necesidad de material.
- Aprovechamiento de los espacios en envíos y transportes de vuelta.
- Uso de envases reutilizables.
- Aumento del control en los procesos con el fin de reducir los residuos, vertidos, emisiones o pérdidas de producción.
- Reducción de la presencia de sustancias o materiales tóxicos tanto en el producto final como en su fabricación.

6. Conclusiones

Aunque según la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, no sea obligatorio someter a la fábrica de este proyecto a evaluación ambiental, se ha realizado un pequeño estudio de los impactos que pueden generarse, así como las medidas correctoras para reducirlos.

El impacto de este proyecto no es negativo ya que los efectos que pueden derivarse no son significativos y pueden reducirse con ciertas medidas preventivas. Además, tendrá un impacto socioeconómico muy positivo, ya que generará muchos puestos de trabajo.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO XV. Estudio de seguridad y salud

ÍNDICE ANEJO XV ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.	Introducción.....	1
2.	Memoria.....	1
2.1	Consideraciones preliminares	1
2.1.1	Justificación	1
2.1.2	Objeto.....	1
2.2	Datos generales.....	2
2.2.1	Agentes	2
2.2.2	Características generales del Proyecto de Ejecución	2
2.2.3	Emplazamiento y condiciones del entorno	2
2.2.4	Características generales de la obra	2
2.3	Medios de auxilio.....	3
2.3.1	Medios de auxilio en obra.....	3
2.3.2	Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	3
2.4	Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	3
2.4.1	Vestuarios	4
2.4.2	Aseos.....	4
2.4.3	Comedor.....	4
2.5	Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	4
2.5.1	Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	4
2.5.1.1	Instalación eléctrica provisiona.....	4
2.5.1.2	Vallado de obra	6
2.5.2	Durante las fases de ejecución de la obra	6
2.5.2.1	Cimentación.....	6
2.5.2.2	Estructura	7
2.5.2.3	Cerramientos y revestimientos exteriores	8
2.5.2.4	Cubiertas	8
2.5.2.5	Particiones.....	8
2.5.2.6	Instalaciones en general.....	9
2.5.3	Durante la utilización de medios auxiliares.....	10
2.5.3.1	Puntales	10
2.5.3.2	Torre de hormigonado.....	11
2.5.3.3	Escalera de mano	11
2.5.3.4	Andamio de borriquetas	12
2.5.3.5	Plataforma de descarga.....	12
2.5.3.6	Plataforma motorizada	12
2.5.4	Durante la utilización de maquinaria y herramientas	12
2.5.4.1	Pala cargadora	13
2.5.4.2	Retroexcavadora	13
2.5.4.3	Camión para transporte.....	13
2.5.4.4	Camión grúa	14
2.5.4.5	Hormigonera	14
2.5.4.6	Vibrador	14
2.5.4.7	Martillo picador	15
2.5.4.8	Sierra circular	15
2.5.4.9	Sierra circular de mesa.....	16
2.5.4.10	Cortadora de material cerámico	16
2.5.4.11	Equipo de soldadura	16
2.5.4.12	Herramientas manuales diversas	17
2.6	Identificación de los riesgos laborales evitables	17
2.6.1	Caídas al mismo nivel	18
2.6.2	Caídas a distinto nivel	18
2.6.3	Polvo y partículas	18
2.6.4	Ruido	18
2.6.5	Esfuerzos	18

2.6.6	Incendios.....	18
2.6.7	Intoxicación por emanaciones.....	18
2.7	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	19
2.7.1	Caída de objetos.....	19
2.7.2	Dermatosis.....	19
2.7.3	Electrocuciones	19
2.7.4	Quemaduras	20
2.7.5	Golpes y cortes en extremidades	20
2.8	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	20
2.8.1	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	20
2.8.2	Trabajos en instalaciones	21
2.8.3	Trabajos con pinturas y barnices	21
2.9	Trabajos que implican riesgos especiales	21
2.10	Medidas en caso de emergencia	22
2.11	Presencia de los recursos preventivos del contratista	22
3.	Pliego de condiciones	22
3.1	Pliego de cláusulas administrativas.....	22
3.1.1	Disposiciones generales	22
3.1.1.1	Objeto del Pliego de condiciones	22
3.1.2	Disposiciones facultativas	23
3.1.2.1	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	23
3.1.2.2	El Promotor	23
3.1.2.3	El Proyectista	23
3.1.2.4	El Contratista y Subcontratista	23
3.1.2.5	La Dirección Facultativa	25
3.1.2.6	Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto	25
3.1.2.7	Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución	25
3.1.2.8	Trabajadores Autónomos.....	25
3.1.2.9	Trabajadores por cuenta ajena	26
3.1.2.10	Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción	26
3.1.3	Formación en Seguridad.....	26
3.1.4	Reconocimientos médicos.....	26
3.1.5	Salud e higiene en el trabajo.....	26
3.1.5.1	Primeros auxilios	26
3.1.5.2	Actuación en caso de accidente	27
3.1.6	Documentación de obra.....	27
3.1.6.1	Estudio de Seguridad y Salud.....	27
3.1.6.2	Plan de seguridad y salud.....	27
3.1.6.3	Acta de aprobación del plan.....	27
3.1.6.4	Comunicación de apertura de centro de trabajo	28
3.1.6.5	Libro de incidencias	28
3.1.6.6	Libro de órdenes	28
3.1.6.7	Libro de visitas	28
3.1.6.8	Libro de subcontratación.....	29
3.1.7	Disposiciones Económicas	29
3.2	Pliego de condiciones técnicas particulares.....	29
3.2.1	Medios de protección colectiva	29
3.2.2	Medios de protección individual.....	30
3.2.2.1	Vestuarios.....	30
3.2.2.2	Aseos y duchas.....	30
3.2.2.3	Retretes	31
3.2.2.4	Comedor	31

1. Introducción

El objetivo de este anejo es llevar a cabo un estudio de seguridad y salud con el fin de cumplir con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Es de obligado cumplimiento realizar un estudio de seguridad y salud con el fin de prever los posibles riesgos y accidentes durante la construcción de la obra, así como, los servicios sanitarios necesarios.

2. Memoria

2.1 CONSIDERACIONES PRELIMINARES

2.1.1 Justificación

Cumpliendo con el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, la obra proyectada necesita un estudio de seguridad y salud, ya que cumple el primero de los siguientes casos:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450.760,00 euros.
- La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- La obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

2.1.2 Objeto

En el presente anejo, se establecen una serie de disposiciones mínimas 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 se pretenden cumplir son:
- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, 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.

2.2 DATOS GENERALES

2.2.1 Agentes

Los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra del presente estudio destacan:

- Promotor: MARSAL S.A.
- Dirección de obra: Adrián Martínez Salvador
- Constructor: Por determinar
- Coordinador de seguridad y salud: Por determinar

2.2.2 Características generales del Proyecto de Ejecución

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.

2.2.3 Emplazamiento y condiciones del entorno

Con el fin de evaluar y delimitar los riesgos que pudiera causar las condiciones del entorno, se especifican estas:

- Dirección: Nogales de Pisuerga (Palencia)
- Accesos a la obra: Sin dificultad. Se señalizará la entrada y salida de vehículos en los periodos pertinentes, tomándose las medidas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local.
- Edificaciones colindantes: No hay

2.2.4 Características generales de la obra

En la previsión de los riesgos laborales puede influir las características de las diferentes unidades de obra.

La cimentación de la obra será de hormigón armado.

La cubierta, fachadas y la estructura horizontal de acero.

Las particiones interiores y soleras y forjados sanitarios de sándwich.

Las instalaciones para tener en cuenta será la eléctrica, fontanería y saneamiento.

2.3 MEDIOS DE AUXILIO

Los heridos leves podrán trasladarse a centros sanitarios por diferentes medios, pero los heridos más graves únicamente por personal especializado en ambulancia.

Se pondrá carteles y se comunicará a todo el personal de obra de los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más cercanos.

2.3.1 Medios de auxilio en obra

Según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, en la obra habrá un botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, con el contenido mínimo, establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril de:

Desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

2.3.2 Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

En caso de accidente laboral, los centro sanitarios más próximos a la obra son:

- Asistencia primaria (urgencias): Centro de Salud de Herrera de Pisuegra.
Dirección: Av. María Auxiliadora, s/n, 34400 Herrera de Pisuegra, Palencia
Distancia: 10 km
- Hospital: Hospital General Río Carrión
Dirección: Av. Donantes de Sangre, s/n, 34005 Palencia
Distancia: 89 km

2.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Cumpliendo con las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras", las instalaciones se han previsto en zonas de la obra donde las condiciones y fases de ejecución lo permiten.

2.4.1 Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

2.4.2 Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

2.4.3 Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

2.5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

2.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

A continuación, se lleva a cabo la relación entre los riesgos más frecuentes que pueden surgir en la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI) específicos.

2.5.1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales).
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas.
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua.
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas.
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m.
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta.
- Equipos de protección individual (EPI)
- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad

- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

2.5.1.2 VALLADO DE OBRA

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra.
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado.
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

2.5.2 Durante las fases de ejecución de la obra

2.5.2.1 CIMENTACIÓN

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera.
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

2.5.2.2 ESTRUCTURA

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto.
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras.
- Botas de goma de caña alta para hormigonado.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

2.5.2.3 CERRAMIENTOS Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos.
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra.

2.5.2.4 CUBIERTAS

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque.
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad.

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

2.5.2.5 PARTICIONES

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

2.5.2.6 INSTALACIONES EN GENERAL

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.

- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- Incendios y explosiones.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor.
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios.
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento.

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

2.5.3 Durante la utilización de medios auxiliares

Se cumplirá la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general" en materia de prevención de riesgos derivados de la utilización de medios auxiliares. Destacando:

- No se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.
- En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

2.5.3.1 PUNTALES

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.

- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

2.5.3.2 TORRE DE HORMIGONADO

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

2.5.3.3 ESCALERA DE MANO

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

2.5.3.4 ANDAMIO DE BORRIQUETAS

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

2.5.3.5 PLATAFORMA DE DESCARGA

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

2.5.3.6 PLATAFORMA MOTORIZADA

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

2.5.4 Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados

claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

- La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

2.5.4.1 PALA CARGADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.

2.5.4.2 RETROEXCAVADORA

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

2.5.4.3 CAMIÓN PARA TRANSPORTE

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona.
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas.

- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina.

2.5.4.4 CAMIÓN GRÚA

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

2.5.4.5 HORMIGONERA

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55.
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados.

2.5.4.6 VIBRADOR

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso.

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento.
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables.
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables.
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s².

2.5.4.7 MARTILLO PICADOR

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

2.5.4.8 SIERRA CIRCULAR

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra.
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas para serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

2.5.4.9 SIERRA CIRCULAR DE MESA

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco.
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas.
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra.
- Las piezas para serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.

2.5.4.10 CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- La protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento.
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo.

2.5.4.11 EQUIPO DE SOLDADURA

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte.

- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

2.5.4.12 HERRAMIENTAS MANUALES DIVERSAS

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.

2.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EVITABLES

Con el objetivo de evitar o reducir los riesgos más frecuentes en la ejecución de la obra, se describen a continuación, las medidas preventivas.

2.6.1 Caídas al mismo nivel

Se mantendrá la zona de trabajo ordenada, limpia, libre de obstáculos y bien iluminada. Además, se habilitarán y señalizarán las zonas de acopio de materiales.

2.6.2 Caídas a distinto nivel

Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles, las cuales estarán firmemente sujetas y bien amarradas.

Los huecos horizontales y los bordes se protegerán con barandillas y redes homologadas, manteniéndolo en buen estado.

2.6.3 Polvo y partículas

Para reducir el polvo, se regará con frecuencia la zona de trabajo.

Se utilizarán gafas de protección y mascarillas en los trabajos en los que se genere polvo o partículas.

2.6.4 Ruido

Se dispondrá de máquinas provistas de aislamiento acústico y de los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.

2.6.5 Esfuerzos

Las cargas pesadas se desplazarán con la maquinaria correspondiente, siempre evitando el desplazamiento manual.

En caso de desplazamiento manual, se limitará el peso de las cargas, evitando sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.

Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

2.6.6 Incendios

No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

2.6.7 Intoxicación por emanaciones

Se utilizarán las mascarillas y filtros apropiados, además de la ventilación suficiente en los locales y zonas de trabajo.

2.7 RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE

Los riesgos derivados de causas inesperadas, como caídas de objetos y desprendimientos, son difícilmente eliminables, pero pueden reducirse con el adecuado uso de protecciones, tanto individuales como colectivas y con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

2.7.1 Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

2.7.2 Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, mascarilla y ropa de trabajo adecuada

2.7.3 Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Revisión periódica de la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante

- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

2.7.4 Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

2.7.5 Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

2.8 CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD, EN TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se describen las debidas condiciones de seguridad y salud, para realizar los futuros trabajos.

2.8.1 Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

2.8.2 Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia

2.8.3 Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

2.9 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

En la obra del presente proyecto existen una serie de riesgos especiales, indicados en los puntos 1,2 y 10 del Anejo II "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección.

Destacan:

- 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.

2.10 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.

2.11 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico 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.

3. Pliego de condiciones

3.1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

3.1.1 Disposiciones generales

3.1.1.1 OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Con el fin de definir las atribuciones y obligaciones de los agentes intervinientes en materia de seguridad y salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones de la construcción se realiza el presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el Pliego del Proyecto de ejecución, para la obra situada en Nogales de Pisuergra (Palencia), según el proyecto de Adrián Martínez Salvador.

Todo esto con el fin de evitar accidentes o enfermedades del ámbito profesional, que puedan desarrollarse en el transcurso de la obra o en futuros posteriores de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2 Disposiciones facultativas

3.1.2.1 DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

La Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.) será la que regule en aspectos generales, las atribuciones y las obligaciones de los agentes intervinientes en la obra.

3.1.2.2 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.

El promotor es el responsable de contratar a los técnicos redactores del Estudio de Seguridad y Salud, así como, a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, otorgando copias a las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, obligando a presentar el Plan de Seguridad y Salud 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.

3.1.2.3 EL PROYECTISTA

El proyectista será el encargado de redactar el proyecto por encargo del promotor y siguiendo la normativa técnica y urbanística correspondiente.

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.

3.1.2.4 EL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

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.

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.

El contratista será el encargado de comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Además, tomará las medidas preventivas con el fin de cumplir los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, elaborando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico 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.

Se encargará de supervisar continuamente el cumplimiento de las normas de seguridad, llevando las actividades de los trabajadores a su cargo, relevando de su puesto a aquellos trabajadores que pudieran incumplir las condiciones básicas de seguridad personales o generales.

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.

En materia de seguridad y salud, las responsabilidades y obligaciones principales del contratista y subcontratistas son:

- 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.

3.1.2.5 LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La dirección facultativa será el técnico o técnicos elegidos por el promotor y encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades asignadas a la dirección facultativa o al promotor no eximen en ningún caso las atribuibles a los contratistas o subcontratistas.

3.1.2.6 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN PROYECTO

El coordinador de seguridad y salud será elegido por el promotor y será el encargado de organizar y llevar la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud durante la ejecución del proyecto.

3.1.2.7 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN EJECUCIÓN

El coordinador de seguridad y salud en ejecución formará parte de la Dirección Facultativa y será elegido por el promotor. Llevará a cabo las tareas y responsabilidades relacionadas con:

- Coordinación de la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con objetivo de planificar las distintas tareas que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de estas.
- Coordinación de las actividades de la obra para que los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y correcta los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, así como las posibles modificaciones.
- Coordinación de las actividades empresariales.
- Coordinación de las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Tomar las medidas necesarias para que únicamente las personas autorizadas accedan a la obra.

3.1.2.8 TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos serán las personas físicas, que no son contratista ni subcontratista, que realizan una actividad profesional de forma directa, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume la realización de determinadas partes o instalaciones de la obra. Cumplirán con lo establecido 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.

3.1.2.9 TRABAJADORES POR CUENTA AJENA

Los trabajadores por cuenta ajena deberán recibir la información necesaria de las medidas que hayan de adoptarse en lo referido a seguridad y salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10 FABRICANTES Y SUMINISTRADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción deberán indicar la información necesaria que indique la forma adecuada de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas que deben tomarse y los riesgos laborales asociados a su uso normal o inadecuado.

3.1.3 Formación en Seguridad

Se llevará a cabo una formación para la prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones con el objetivo de garantizar que todo el personal dispone de la formación suficientes en materias preventivas de seguridad y salud.

La formación será hacia todas las personas relacionadas con la empresa, desde los directivos hasta trabajadores no cualificados, incluyendo técnicos, encargados, operadores, etc.

3.1.4 Reconocimientos médicos

El control del estado de salud de los trabajadores será garantizado por la empresa contratista, en función de los riesgos asignados al trabajo y en los casos establecidos en la legislación vigente.

Será de forma voluntaria, exceptuando cuándo la realización sea imprescindible para evaluar los efectos del trabajo sobre la salud, o para verificar que el estado de salud no es un peligro para otras personas o el propio trabajador.

3.1.5 Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1 PRIMEROS AUXILIOS

El empresario designará a las personas encargadas de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el objetivo de garantizar los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se colocará un botiquín equipado con el material sanitario destinado a primeros auxilios en un lugar visible y accesible de la obra.

3.1.5.2 ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de accidente, no se moverá, salvo de manera imprescindible, al accidentado. Se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica.

Se comprobarán sus signos vitales, se le intentará tranquilizar y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal. En caso necesario, se presionarán las heridas con gasas limpias.

No se le suministrará, agua y otro tipo de bebida ni medicamento alguno.

3.1.6 Documentación de obra

3.1.6.1 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El promotor designará al técnico competente para la elaboración del documento, donde se describirán las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales evitables e indicando las medidas para ello.

3.1.6.2 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Cada contratista deberá elaborar un plan de seguridad y salud donde se estudien, analicen y desarrollen las previsiones contenidas en este estudio, según su sistema de ejecución de la obra. Se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas por el contratista con su correspondiente justificación que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

Antes del inicio de la obra, el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud.

El plan podrá ser modificado, con la aprobación del coordinador de seguridad y salud y la dirección facultativa, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución del trabajo y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en el desarrollo de la misma.

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.

3.1.6.3 ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN

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.

3.1.6.4 COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Se deberá comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo antes del comienzo de los trabajos y se presentará solo por los empresarios que sean considerados contratistas.

3.1.6.5 LIBRO DE INCIDENCIAS

Existirá un libro de incidencias con el fin de control y seguimiento del plan de seguridad y salud. 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 coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá tener el libro siempre en la obra, teniendo acceso a él, 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.

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.

3.1.6.6 LIBRO DE ÓRDENES

Las incidencias, órdenes y asistencias producidas en el desarrollo de la obra se apuntarán en el libro de órdenes por la dirección facultativa.

El contratista deberá respetar las anotaciones ya que tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra.

3.1.6.7 LIBRO DE VISITAS

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El libro será habilitado por el jefe de la inspección de la provincia donde se realiza la obra. Para habilitar un segundo o más, será necesario presentar el anterior.

En caso de pérdida o destrucción, será necesario un justificante con los motivos y pruebas por parte del representante legal de la empresa.

Una vez terminado el libro, se conservará durante 5 años desde la última diligencia.

3.1.6.8 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación donde figure por orden cronológico, el comiendo de los trabajos y todas las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Solo tendrá acceso al libro 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.

3.1.7 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

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.2.1 Medios de protección colectiva

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.

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.

El mantenimiento será vigilado cada semana por el delegado de prevención.

3.2.2 Medios de protección individual

Se utilizarán de manera personal y para usos previsto por el fabricante, supervisado el uso y mantenimiento por el delegado de prevención.

El fabricante los suministrará junto con un folleto donde se indiquen 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.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

3.2.2.1 VESTUARIOS

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.2.2 ASEOS Y DUCHAS

Los aseos y duchas estarán junto a los vestuarios y tendrán instalación de agua fría y caliente.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción

- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.2.3 RETRETES

La ubicación será de fácil acceso y próximo a la zona de trabajo.

Las dimensiones mínimas serán de 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.2.4 COMEDOR

El local destinado a comedor estará equipado con mesas y sillas, y dispondrá de calefacción en invierno.

Quedará separado de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

Los trabajadores dispondrán de microondas, prohibiéndose la preparación de comida fuera del comedor.

La superficie destinada a la zona de comedor será como mínimo de 2m² por cada operario que utilice dicha instalación.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO XVI. Estudio económico

ÍNDICE ANEJO XVI ESTUDIO ECONÓMICO

1.	Introducción.....	1
2.	Vida útil del proyecto.....	1
3.	Criterios de evaluación	1
4.	Evaluación financiera.....	3
4.1	Inversión inicial.....	3
4.2	Pagos.....	4
4.2.1	Pagos ordinarios.....	5
4.2.1.1	Materias primas principales.....	5
4.2.1.2	Materias primas auxiliares	5
4.2.1.3	Consumo de agua	5
4.2.1.4	Consumo de energía eléctrica.....	6
4.2.1.5	Consumo telefónico e internet.....	6
4.2.1.6	Transporte	6
4.2.1.7	Mano de obra	6
4.2.1.8	Seguros.....	7
4.2.1.9	Basuras y aguas residuales.....	7
4.2.1.10	Mantenimiento	7
4.2.1.11	Publicidad y marketing	7
4.2.1.12	Inmovilizado material.....	7
4.2.1.13	Resumen de pagos ordinarios	7
4.2.2	Pagos extraordinarios	8
4.3	Cobros	9
4.3.1	Cobros ordinarios	9
4.3.2	Cobros extraordinarios.....	10
5.	Evaluación económica de la industria	10
5.1	Inversiones y financiación.....	11
5.2	Tasas anuales.....	11
5.2.1	Inflación	11
5.2.2	Incremento de cobros	11
5.2.3	Incremento de pagos	11
5.3	Tasas de actualización	11
6.	Resultados de análisis.....	12
6.1	Supuesto 1: Con financiación propia	12
6.2	Supuesto 2: Con financiación propia y préstamo.....	15
6.3	Supuesto 3: Con financiación propia y subvención.....	18
7.	Conclusiones	21

1. Introducción

El objetivo de este anejo es llevar a cabo un estudio económico de la inversión, con el fin de determinar la viabilidad económica de la inversión del promotor derivado de la construcción y puesta en marcha de la industria proyectada.

Para realizar una correcta evaluación financiera será necesario conocer la inversión inicial con la que se parte y los pagos e ingresos que se prevén.

Para justificar la inversión será necesario conocer:

- 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): es el número de años estimados durante los cuales la inversión está generando rendimientos positivos.
- Flujos de caja (R_i): es la diferencia entre los cobros y los pagos en cada año de vida útil del proyecto.

2. Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto es el tiempo (años) durante el cual la inversión estará generando rendimientos positivos.

Toda empresa para desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, debido a su utilización, se desgastan hasta quedar inservibles. Ciertos activos, en función de su destino o naturaleza pueden tener mayor vida útil que otros.

La vida útil del presente proyecto deberá de ser lo suficiente como para recuperar la inversión y que esta sea rentable. Por tanto, se ha considerado una vida útil de 30 años de la inversión, siendo el tiempo de vida útil de la maquinaria inferior, de unos 15 años, la cual deberá de reemplazarse por nuevos equipos cuando queden obsoletos.

3. Criterios de evaluación

Para determinar la rentabilidad del proyecto se utilizarán diferentes indicadores:

VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto indica la rentabilidad neta generada en el proyecto. Es la diferencia entre el desembolso del inversor en la inversión y lo que la inversión devuelve al inversor.

Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

- V_t = flujos de caja en cada periodo t
- K = tipo de interés
- I_0 = valor de desembolso inicial de la inversión
- n = número de periodos considerado

Si $VAN > 0$, el proyecto es económicamente viable.

Si $VAN < 0$, el proyecto no es económicamente viable.

Si $VAN = 0$, el proyecto de inversión no generará ni pérdidas ni ganancias. Se ha de calcular el TIR.

El proyecto solo será aceptado cuando el VAN sea mayor o igual que 0.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno o rendimiento es la tasa que iguala a cero el valor actual neto, es decir, el tipo de interés que devuelve la inversión.

Permite determinar el tipo de interés que obtiene el inversor, indicando la eficacia de la inversión.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en que, si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta.

La inversión es rentable cuando este valor es mayor al tipo de interés del mercado.

Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Siendo:

- F_t = flujo de caja en el periodo t
- n = número de periodos
- I = valor de la inversión inicial
- t = periodo

RELACIÓN BENEFICIO-INVERSIÓN (Q)

La relación beneficio/inversión es el resultado de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costes o egresos a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, tasa de actualización o tasa de evaluación.

Se calcula mediante la expresión:

$$Q = VAN / K$$

Cuanto mayor sea la Q, más interesa la inversión ya será más rentable.

PLAZO DE RECUPERACIÓN O PAYBACK

Es un valor fijo de evaluación de inversiones que permite elegir un proyecto determinado en función del tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través del flujo de caja.

Permitirá al inversor determinar el tiempo que transcurrirá hasta que recupere el dinero que ha invertido y ver si le resulta rentable o no.

Cuanto más segura sea la inversión en el proyecto, menor será el tiempo de recuperación. Para calcularlo, se hace el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta igualar la inversión inicial.

4. Evaluación financiera

4.1 INVERSIÓN INICIAL

Para el cálculo de la inversión inicial se ha tenido en cuenta que la parcela es propiedad del promotor, por lo que se ha considerado los costes de obra civil (P.E.M), la suma de gastos generales (16%) y un 6% de beneficio industrial, obteniendo el presupuesto de ejecución por contrata. A esto se suma el presupuesto de maquinaria y los honorarios, obteniendo el presupuesto general.

Tabla 1. Costes de obra civil

FASE	PRECIO (€)
Acondicionamiento del terreno	214.720,065
Cimentaciones	97.505,65
Estructuras	141.336,24
Cubierta	60.480,43
Cerramientos y particiones	138.696,12
Carpintería	37.091,82
Instalaciones	43.114,87
Acabados y revestimientos	49.640,22
Señalización y equipamiento	9.538,63
Urbanización interior de la parcela	12.560,92
Seguridad y salud	45.165,92
TOTAL	849.850,89

Al total de la ejecución de material (P.E.M) se le suma los gastos generales (16%) y el beneficio industrial (6%) para obtener el presupuesto de ejecución por contrata.

Tabla 2. Presupuesto de ejecución por contrata.

PRESUPUESTO	PRECIO (€)
P.E.M	849.850,89
Gastos generales (16%)	135.976,14
Beneficio industrial (6%)	50.991,05
Suma	1.036.818,08
21% IVA	217.731,80
TOTAL	1.254.549,88

Tabla 3. Presupuesto de maquinaria.

MÁQUINA	UNIDADES	PRECIO UNIDAD (€)	PRECIO TOTAL (€)
Silo de harina	1	80.250,00	80.250,00
Silo de azúcar	1	80.250,00	80.250,00
Tanque atemperado de aceite	1	90.100,00	90.100,00
Amasadora	1	47.560,85	47.560,85
Cortadora de alambre	1	71.627,85	71.627,85
Horno	1	120.000,00	120.000,00
Envasadora	1	91.379,95	91.379,95
Detector de metales y control de peso	1	6.512,35	6.512,35
Balanza	2	251,30	502,60
Traspaleta eléctrica	1	3.261,50	3.261,50
Carretilla eléctrica	2	5.543,00	11.086,00
TOTAL			602.531,10
21% IVA			126.531,53
TOTAL			729.062,63

Tabla 4. Presupuesto general

PRESUPUESTO	PRECIO (€)
Ejecución por contrata	1.254.549,88
Maquinaria	729.062,63
Honorarios	40.290,74
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	2.023.903,25

Finalmente, se obtiene una inversión inicial de 2.023.903,25 €.

4.2PAGOS

Los pagos se producen cuando hay una salida del dinero de caja. Los pagos ordinarios son las operaciones ligadas directamente al negocio (materia prima, transporte, energía, impuestos, personal, etc.) y extraordinarios una devolución de préstamo, etc.

Se harán los cálculos considerando pagos anuales.

4.2.1 Pagos ordinarios

4.2.1.1 MATERIAS PRIMAS PRINCIPALES

Tabla 5. Pagos anuales respecto a la materia prima.

Materias primas	Peso de materia prima al día (kg)	kg/año	Precio/kg	PRECIO ANUAL (€)
Harina de maíz	6.216,21	1.572.701,13	0,43	676.261,48
Azúcar	1153,85	291.924,05	0,45	131.365,82
Aceite alto oleico	519,75	131.496,75	1,03	135.441,65
Chips de chocolate	1559,25	394.490,25	4,50	1.775.206,12
Sal	43,66	11.045,98	0,11	1.215,10
Bicarbonato Sódico	49,9	12.624,7	0,31	3.913,65
Bicarbonato Amónico	10,4	2631,2	0,32	841,98
Lecitina de soja	2,1	531,3	1,3	690,69
Aroma de coco	4,16	1052,48	12,05	12.682,38
Aroma de vainilla	4,16	1052,48	12,05	12.682,38
TOTAL				2.750.301,25

4.2.1.2 MATERIAS PRIMAS AUXILIARES

Tabla 6. Pagos anuales respecto al material auxiliar.

Material auxiliar	Cantidad al día	Cantidad al año	Coste / unidad	PRECIO ANUAL (€)
Bandejas PET	29000	7.337.000	0,21	1.540.770,00
Polipropileno	4 bobinas (x 2000 m bobina)	1012 bobinas (506.000 m)	0,15	151,80
Cajas de cartón	2400	607.200	0,32	194.304,00
Pales	30	7590	1,31	9.942,90
Planchas de cartón	60	15.180	0,05	759,00
Film retráctil	1	255	3,50	892,50
TOTAL				1.746.820,20

4.2.1.3 CONSUMO DE AGUA

El consumo de agua en la industria proyectada se divide entre el agua utilizada en la receta de la galleta y el agua de limpieza, fregaderos y aparatos sanitarios.

Hay un consumo anual de 211 m³ para la receta y de 1000 m³ para el resto de los consumos.

Considerando que el coste del agua potable en Castilla y León es de 1,16€/ m³ se obtiene un gasto anual de agua de:

$$1211 \text{ m}^3/\text{año} \times 1,16\text{€/ m}^3 = 1.404,76 \text{ €/año.}$$

4.2.1.4 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Según los cálculos realizados en el Anejo 8.2 Instalaciones del edificio. Eléctrica, el consumo total de la industria es de 1.312 kWh al día, por lo que, para calcular el gasto anual, es necesario conocer la potencia contratada y la energía consumida al año.

La potencia contratada son 130 kW, y el precio del kW/día es de 0,08779, por lo que, en un año, el coste de la potencia será de 4.165.63 €.

La energía total consumida por las máquinas, considerando 8 horas al día y 253 días de trabajo multiplicado por el precio del kWh (0,14002 €) se obtiene un total de 46.477,68€ al año.

El coste total de electricidad es de 50.643,30 €.

4.2.1.5 CONSUMO TELEFÓNICO E INTERNET

Se contrata un servicio de telefonía e internet para pymes con una tarifa de 50€/mes, teniendo un consumo anual de 600 €.

4.2.1.6 TRANSPORTE

Solo será necesario el pago de transporte del producto terminado, mediante la contratación de una empresa externa que lleve el producto hasta el cliente, con un costo de 200.000€ anuales.

Para el transporte de las materias primas será la propia empresa suministradora de estas de gestionar y pagar dicho transporte.

4.2.1.7 MANO DE OBRA

Tabla 7. Coste anual de mano de obra.

PERSONAL	NÚMERO	PAGAS	SALARIO ANUAL BRUTO (€)	COSTE ANUAL BRUTO (€)
Gerente	1	14	40.000	52.000
Jefe de producción	1	14	29.000	37.700
Encargado de producción	1	14	23.000	29.900
Técnico de calidad	1	14	25.000	32.500
Director comercial	1	14	29.000	37.700
Director administrativo y de RRHH	1	14	29.000	37.700
Mecánico	1	14	16.000	20.800
Carretillero	2	14	16.000	20.800
Operario de amasado	2	14	15.000	19.500
Operario de laminación y hornos	1	14	15.000	19.500
Operatio de envasado y paletizado	4	14	15.000	19.500

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

Operario de limpieza	1	14	15.000	19.500
TOTAL				347.100

4.2.1.8 SEGUROS

Se estima una cantidad total de 3.500€ anuales.

4.2.1.9 BASURAS Y AGUAS RESIDUALES

Por la recogida y tramitación de residuos y el tratamiento de aguas residuales se aplica la tasa anual 1.000 €.

4.2.1.10 MANTENIMIENTO

Se estima una cantidad total de 25.000€ anuales, considerando el mantenimiento de las instalaciones como de los equipos.

4.2.1.11 PUBLICIDAD Y MARKETING

Se ha calculado un coste anual de 1.000€.

4.2.1.12 INMOVILIZADO MATERIAL

Para el pago de material de oficina, ropa de trabajo, licencias informáticas y otros gastos se ha calculado un coste de 2.000€ anuales.

4.2.1.13 RESUMEN DE PAGOS ORDINARIOS

Dentro de los pagos ordinarios, se distingue entre los pagos ordinarios fijos y los variables. Los pagos variables no son iguales todo los años, ya que dependen del rendimiento de la empresa con los años. Los fijos son los que no se ven apenas alterados.

Tabla 8. Resumen de los gastos fijos ordinarios.

GASTOS FIJOS	GASTO ANUAL (€)
Agua	1.404,76
Electricidad	50.643,30
Teléfono e internet	600
Transporte	200.000
Mano de obra	347.100
Seguros	3.500
Basuras y aguas residuales	1.000
Mantenimiento	25.000
Publicidad y marketing	1.000
Inmovilizado material	2.000
TOTAL	632.248,06

Los gastos variables son las materias primas y el material auxiliar ya que varían en función de la producción. Se estima una menor producción en los primeros 4 años y en los últimos 5 años. En los primeros 4 años, la producción no alcanzará el 100%, siendo de un 75%, 80%, 85% y 90% respectivamente y a partir del quinto año y hasta el 25, se alcance el rendimiento del 100% y a partir del año 25, cuando la industria entre en obsolescencia, se reduzca la producción.

Tabla 9. Gastos variables ordinarios.

GASTOS VARIABLES	GASTO ANUAL (€)
Materias primas principales	2.750.301,25
Materias primas auxiliares	1.746.820,20
TOTAL	4.497.121,45

Tabla 10. Estimación gastos variables por años.

AÑO	GASTO VARIABLE ANUAL (€)
1	3.372.841,90
2	3.597.697,16
3	3.822.553,23
4	4.047.409,30
5-25	4.497.121,45
26-27	4.047.409,30
28	3.822.553,23
29	3.597.697,16
30	3.372.841,90

El total de los gastos ordinarios se estima sumando los fijos más los variables, resumidos a continuación:

Tabla 11. Resumen de los gastos ordinarios totales por año.

AÑO	GASTO ORDINARIO ANUAL TOTAL (€)
1	4.005.089,96
2	4.229.945,22
3	4.454.801,29
4	4.679.657,36
5-25	5.129.369,51
26-27	4.679.657,36
28	4.454.801,29
29	4.229.945,22
30	4.005.089,96

4.2.2 Pagos extraordinarios

Los pagos extraordinarios son los asociados a la renovación de la maquinaria. Estos pagos se producen en el año 15 debido a la obsolescencia de dicha maquinaria, que es cuando deben renovarse, a excepción de los silos y tanques.

Tabla 12. Pagos extraordinarios.

MÁQUINA	UNIDADES	PRECIO UNIDAD (€)	PRECIO TOTAL (€)
Amasadora	1	47.560,85	47.560,85
Cortadora de alambre	1	71.627,85	71.627,85
Horno	1	120.000,00	120.000,00
Envasadora	1	91.379,95	91.379,95
Detector de metales y control de peso	1	6.512,35	6.512,35
Balanza	2	251,30	502,60
Traspaleta eléctrica	1	3.261,50	3.261,50
Carretilla eléctrica	2	5.543,00	11.086,00
TOTAL			351.931,10

Por tanto, el total de pagos extraordinarios en el año 15 será de 351.931,10 €.

4.3 COBROS

Los cobros son ordinarios cuando se debe a la venta de productos y extraordinario cuando son donaciones, créditos o subvenciones. El valor de desecho de las máquinas cuya vida útil es inferior a la del proyecto también se considera extraordinario.

4.3.1 Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios son los recibidos por la venta del producto terminado.

Tabla 13. Cobro anual ordinario

PRODUCTO	kg PRODUCIDOS ANUALES	PRECIO VENTA (€/kg)	COBRO ANUAL (€/AÑO)
Galletas con chips de chocolate sin gluten	2.530.000	2,15	5.439.500

Hay que considerar que hasta el año 5 la producción no será del 100%, por lo que los cobros ordinarios tampoco alcanzarán el total. Los primeros cuatro años, el cobro será del 75%, 80%, 85% y 90% respectivamente y a partir del quinto año y hasta el 25, se alcance el 100% del cobro. A partir del año 26, los cobros se reducirán ya que la empresa entra el periodo de obsolescencia.

Tabla 14. Total de cobros ordinarios por año.

AÑO	COBRO ORDINARIO ANUAL (€)
1	4.079.625
2	4.351.600
3	4.626.575

4	4.895.550
5-25	5.439.500
26-27	4.895.550
28	4.623.575
29	4.351.600
30	4.079.625

4.3.2 Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios son los que se obtienen al vender la maquinaria en el año 15 y al final de la vida útil de la empresa (año 15). Su valor residual será un 10% del valor inicial.

En el año 15, no se recibirá el valor residual de los silos ya que no se cambian. Solo se recibirá en el año 30.

Tabla 15. Valor residual de la maquinaria.

MÁQUINA	UNIDADES	PRECIO UNIDAD (€)	PRECIO TOTAL (€)	VALOR RESIDUAL TOTAL (€)
Silo de harina	1	80.250,00	80.250,00	8.025
Silo de azúcar	1	80.250,00	80.250,00	8.025
Tanque atemperado de aceite	1	90.100,00	90.100,00	9.010
Amasadora	1	47.560,85	47.560,85	4.756,085
Cortadora de alambre	1	71.627,85	71.627,85	7.162,785
Horno	1	120.000,00	120.000,00	12.000
Envasadora	1	91.379,95	91.379,95	9.137,995
Detector de metales y control de peso	1	6.512,35	6.512,35	651,235
Balanza	2	251,30	502,60	50,26
Traspaleta eléctrica	1	3.261,50	3.261,50	326,15
Carretilla eléctrica	2	5.543,00	11.086,00	1.108,60
TOTAL			602.531,10	60.253,11

Tabla 16. Resumen de cobros extraordinarios.

AÑO	COBRO EXTRAORDINARIO
15	35.193,11
30	60.253,11

5. Evaluación económica de la industria

Para realizar la evaluación económica de la industria se van a realizar tres supuestos diferentes mediante el programa VALPROIN:

1. Financiación propia
2. Financiación propia y préstamo
3. Financiación propia y subvención

5.1 INVERSIONES Y FINANCIACIÓN

Para poner en marcha el funcionamiento de la industria es necesaria una financiación en el proyecto, bien sea por parte del promotor o una financiación externa.

Se han estudiado tres tipos de financiación:

- **Financiación propia:** Es el promotor el que financia los gastos del proyecto a cuenta de su patrimonio económico.
- **Financiación propia y préstamo:** La financiación se realiza mediante un préstamo bancario con un interés a un número determinado de años. Se optará por un préstamo del 40% de la inversión inicial, a un interés del 8% en un plazo de 10 años.
- **Financiación propia y subvención:** Analizando las ayudas del mercado, la mejor opción sería una subvención de la junta de Castilla y León, destinada a la creación y puesta en marcha de nuevas empresas. La ayuda podría adjudicar a la empresa una subvención del 15% de la inversión inicial.

5.2 TASAS ANUALES

5.2.1 Inflación

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de los bienes y servicios existentes en el mercado. A partir del Instituto Nacional de Estadística, se obtienen los índices de precio de consumo (IPC). Debido a la elevada inflación en los alimentos en el último año, se estima una inflación del 3,5%.

5.2.2 Incremento de cobros

El incremento de los cobros se refiere al porcentaje de aumento de los beneficios a percibir por la industria. Para su estimación se ha consultado el anuario de estadística publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y el valor obtenido ha sido del 2,38%

5.2.3 Incremento de pagos

El incremento de los pagos se refiere al porcentaje de aumento de los pagos a realizar por la industria. Para realizar su cálculo se ha consultado el anuario de estadística de la página del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El valor obtenido es de 2,36%.

5.3 TASAS DE ACTUALIZACIÓN

Al tratarse de una proyecto con riesgo elevado, se elige una tasa de actualización del 6%.

6. Resultados de análisis

A continuación, se muestran los resultados de los diferentes supuestos calculados con VALPROIN, para calcular la rentabilidad de la inversión.

Además, se analiza la sensibilidad de la inversión mediante las influencias de las fluctuaciones de los valores de los parámetros del VAN y TIR.

Los parámetros utilizados son la inversión, vida útil del proyecto y los flujos de caja anuales.

La combinación de mínimo coste de inversión, máxima vida útil y máximo flujo de efectivo será la combinación que dé la mayor utilidad para el proyecto.

En cuanto a la variación de la inversión, se no prevén grandes variaciones, pero se considera un 4% de reducción y un 2% de incremento.

Para la vida útil del proyecto, se considera una reducción de vida útil de 5 años, por lo que la duración mínima será de 25 años y la máxima de 30.

En la variación de los flujos de caja, los precios afectan directamente, por lo que hay que considerar las oscilaciones producidas en estos. Se considera un porcentaje de reducción del 8% ya que podría no venderse toda la producción, y un porcentaje de incremento del 4% por si se vendiera más producción o a mayor precio.

6.1 SUPUESTO 1: CON FINANCIACIÓN PROPIA

En este supuesto se va realiza una evaluación económica considerando únicamente la financiación propia, es decir, la financiación de la inversión inicial será por parte del patrimonio económico del promotor.

Tabla 17. Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes) para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

PROYECTO DE INDUSTRIA DE GALLETAS SIN GLUTEN CON CHIPS DE CHOCOLATE

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				2,023,903.25			
1	4,176,720.08		4,099,610.08		77,109.99		77,109.99
2	4,561,201.08		4,431,954.54		129,246.54		129,246.54
3	4,964,836.86		4,777,703.21		187,133.64		187,133.64
4	5,378,510.14		5,137,302.80		241,207.34		241,207.34
5	6,118,354.09		5,763,885.86		354,468.23		354,468.23
6	6,263,970.91		5,899,913.57		364,057.35		364,057.35
7	6,413,053.42		6,039,151.53		373,901.89		373,901.89
8	6,565,684.09		6,181,675.50		384,008.59		384,008.59
9	6,721,947.37		6,327,563.04		394,384.33		394,384.33
10	6,881,929.72		6,476,893.53		405,036.19		405,036.19
11	7,045,719.65		6,629,748.22		415,971.43		415,971.43
12	7,213,407.78		6,786,210.28		427,197.50		427,197.50
13	7,385,086.88		6,946,364.84		438,722.04		438,722.04
14	7,560,851.95		7,110,299.05		450,552.90		450,552.90
15	7,740,800.22	50,082.33	7,278,102.11	499,357.76	13,422.69		13,422.69
16	7,925,031.27		7,449,865.32		475,165.95		475,165.95
17	8,113,647.01		7,625,682.14		487,964.88		487,964.88
18	8,306,751.81		7,805,648.24		501,103.58		501,103.58
19	8,504,452.51		7,989,861.54		514,590.97		514,590.97
20	8,706,858.48		8,178,422.27		528,436.21		528,436.21
21	8,914,081.71		8,371,433.03		542,648.68		542,648.68
22	9,126,236.85		8,568,998.85		557,238.00		557,238.00
23	9,343,441.29		8,771,227.23		572,214.06		572,214.06
24	9,565,815.19		8,978,228.19		587,587.00		587,587.00
25	9,793,481.59		9,190,114.37		603,367.22		603,367.22
26	9,023,909.81		8,582,252.01		441,657.80		441,657.80
27	9,238,678.86		8,784,793.16		453,885.70		453,885.70
28	8,933,083.90		8,560,046.01		373,037.89		373,037.89
29	8,607,709.45		8,319,798.01		287,911.45		287,911.45
30	8,261,787.13	122,020.62	8,063,444.33		320,363.42		320,363.42

En la Tabla 17 se muestran los flujos de caja desde el año 0 al 30 (duración total del proyecto). Del mismo modo, se muestran en el gráfico 1.

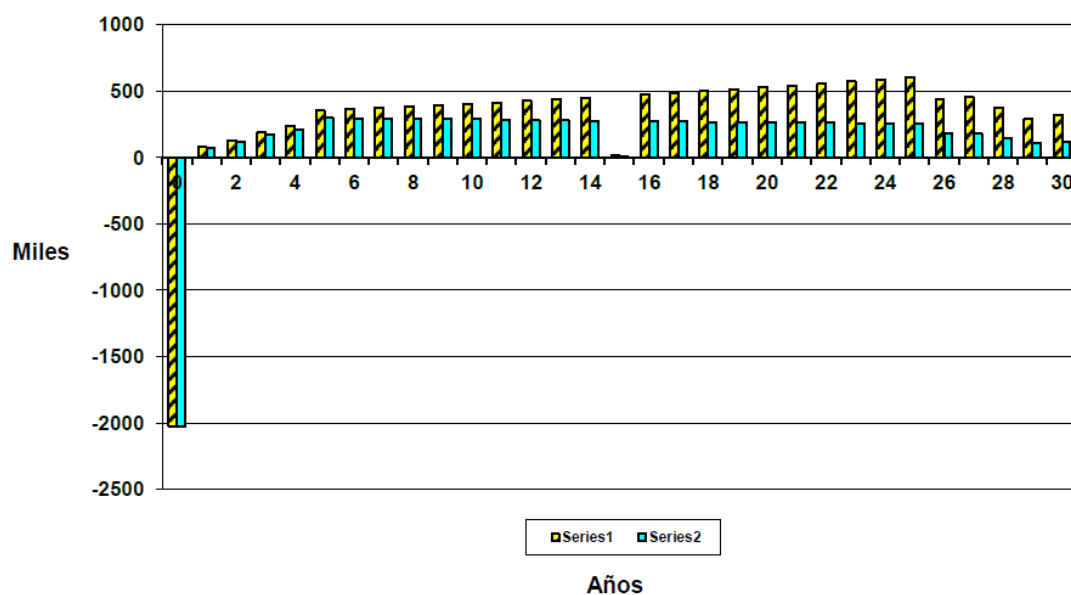


Gráfico 1. Valor de los flujos anuales para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

Con la financiación propia del promotor, el proyecto tendría pérdidas en el primer año.

Tabla 18. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

10.41

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0.00	4,809,794.70	9	2.38
1.00	3,875,050.48	10	1.91
2.00	3,105,590.75	10	1.53
3.00	2,467,954.61	11	1.22
4.00	1,936,068.49	12	0.96
5.00	1,489,509.26	12	0.74
6.00	1,112,196.59	13	0.55
7.00	791,403.83	14	0.39
8.00	517,006.60	17	0.26
9.00	280,909.24	20	0.14
10.00	76,605.23	24	0.04
11.00	-101,161.40	–	-0.05
12.00	-256,657.85	–	-0.13
13.00	-393,365.91	–	-0.19
14.00	-514,140.63	–	-0.25

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
15.00	-621,334.64	–	-0.31
16.00	-716,895.95	–	-0.35
17.00	-802,445.27	–	-0.40
18.00	-879,337.34	–	-0.43
19.00	-948,709.83	–	-0.47
20.00	-1,011,522.44	–	-0.50
21.00	-1,068,588.38	–	-0.53
22.00	-1,120,599.69	–	-0.55
23.00	-1,168,147.82	–	-0.58
24.00	-1,211,740.32	–	-0.60
25.00	-1,251,814.54	–	-0.62
26.00	-1,288,748.76	–	-0.64
27.00	-1,322,871.43	–	-0.65
28.00	-1,354,468.81	–	-0.67
29.00	-1,383,791.23	–	-0.68

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad para el supuesto 1. En él se ven los datos de la evolución de la industria.

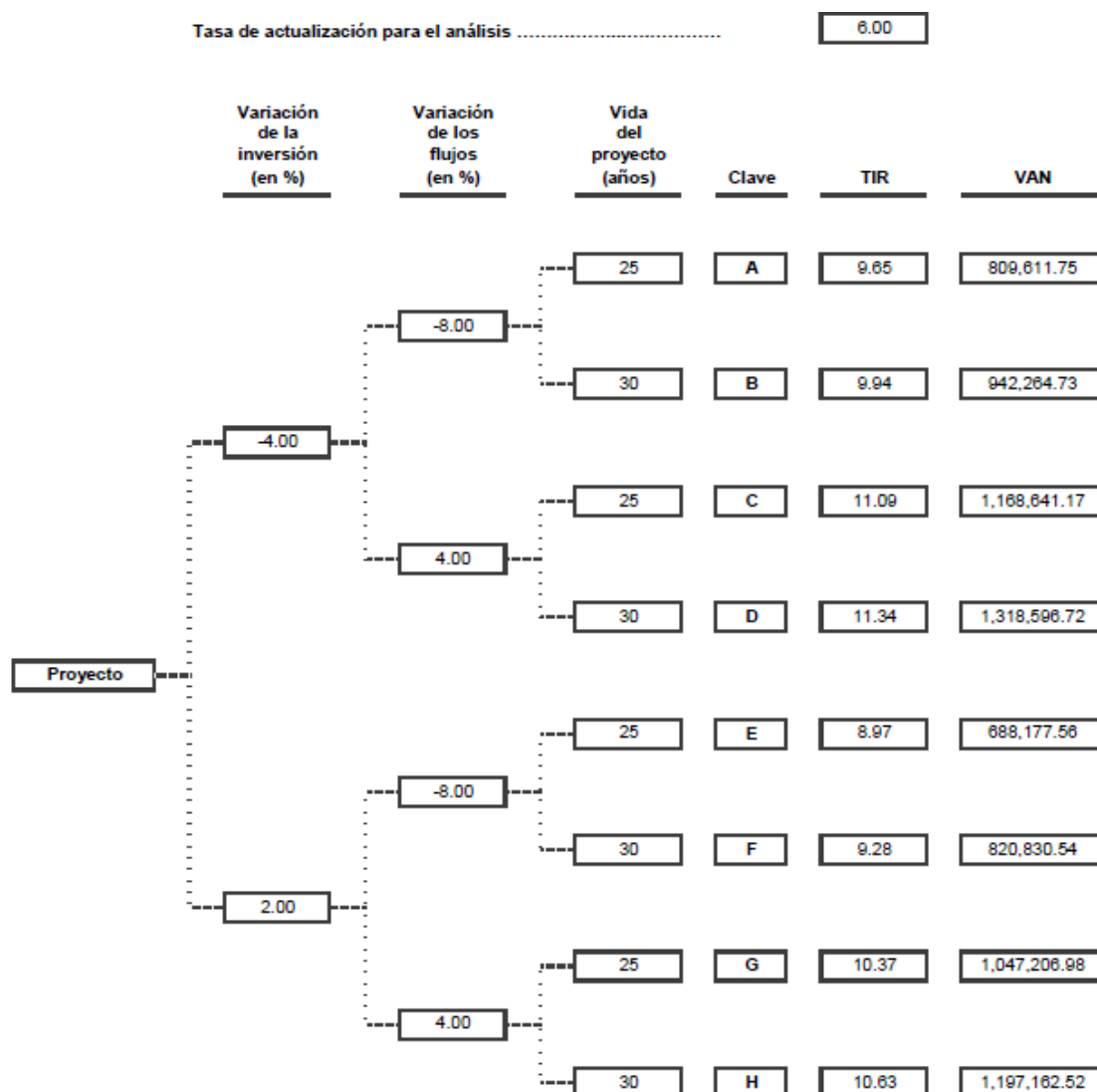


Gráfico 2. Análisis de sensibilidad para el supuesto 1. Elaboración propia empleando Valproin.

6.2 SUPUESTO 2: CON FINANCIACIÓN PROPIA Y PRÉSTAMO

En este supuesto se considera un préstamo del 40% de la inversión inicial con un interés del 8% y a devolver en 10 años.

Tabla 19. Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes) para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproin.

PROYECTO DE INDUSTRIA DE GALLETAS SIN GLUTEN CON CHIPS DE CHOCOLATE

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		809,561.30		2,023,903.25			
1	4,176,720.08		4,099,610.08	120,648.51	-43,538.51		-43,538.51
2	4,561,201.08		4,431,954.54	120,648.51	8,598.03		8,598.03
3	4,964,836.86		4,777,703.21	120,648.51	66,485.14		66,485.14
4	5,378,510.14		5,137,302.80	120,648.51	120,558.83		120,558.83
5	6,118,354.09		5,763,885.86	120,648.51	233,819.72		233,819.72
6	6,263,970.91		5,899,913.57	120,648.51	243,408.84		243,408.84
7	6,413,053.42		6,039,151.53	120,648.51	253,253.39		253,253.39
8	6,565,684.09		6,181,675.50	120,648.51	263,360.08		263,360.08
9	6,721,947.37		6,327,563.04	120,648.51	273,735.82		273,735.82
10	6,881,929.72		6,476,893.53	120,648.51	284,387.68		284,387.68
11	7,045,719.65		6,629,748.22		415,971.43		415,971.43
12	7,213,407.78		6,786,210.28		427,197.50		427,197.50
13	7,385,086.88		6,946,364.84		438,722.04		438,722.04
14	7,560,851.95		7,110,299.05		450,552.90		450,552.90
15	7,740,800.22	50,082.33	7,278,102.11	499,357.76	13,422.69		13,422.69
16	7,925,031.27		7,449,865.32		475,165.95		475,165.95
17	8,113,647.01		7,625,682.14		487,964.88		487,964.88
18	8,306,751.81		7,805,648.24		501,103.58		501,103.58
19	8,504,452.51		7,989,861.54		514,590.97		514,590.97
20	8,706,858.48		8,178,422.27		528,436.21		528,436.21
21	8,914,081.71		8,371,433.03		542,648.68		542,648.68
22	9,126,236.85		8,568,998.85		557,238.00		557,238.00
23	9,343,441.29		8,771,227.23		572,214.06		572,214.06
24	9,565,815.19		8,978,228.19		587,587.00		587,587.00
25	9,793,481.59		9,190,114.37		603,367.22		603,367.22
26	9,023,909.81		8,582,252.01		441,657.80		441,657.80
27	9,238,678.86		8,784,793.16		453,885.70		453,885.70
28	8,933,083.90		8,560,046.01		373,037.89		373,037.89
29	8,607,709.45		8,319,798.01		287,911.45		287,911.45
30	8,261,787.13	122,020.62	8,063,444.33		320,363.42		320,363.42

En la Tabla 19 se muestran los flujos de caja desde el año 0 al 30 (duración total del proyecto). Del mismo modo, se muestran en el gráfico 3.

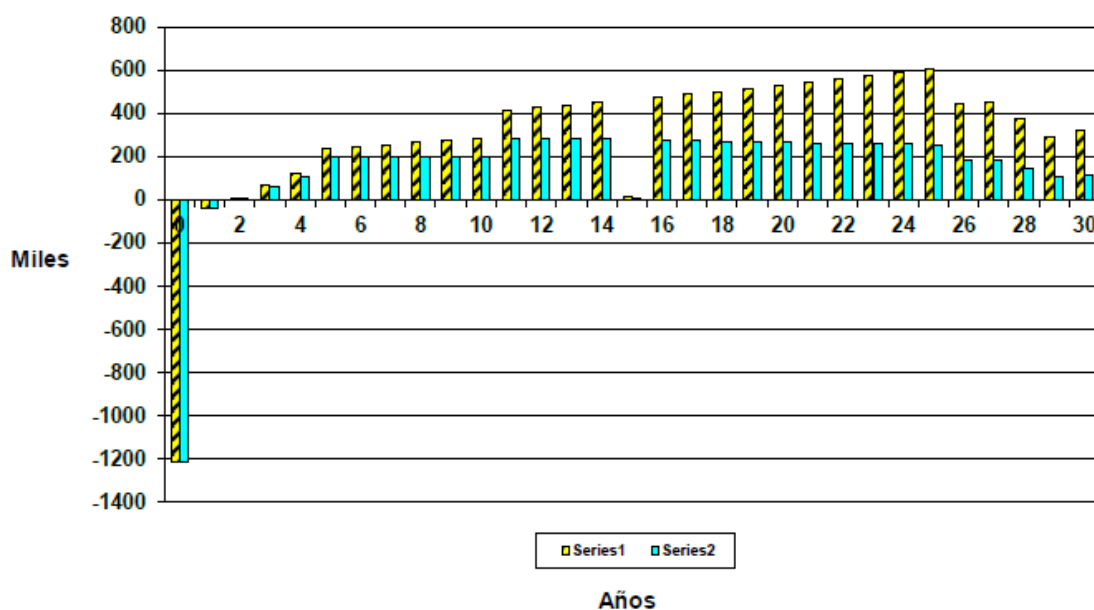


Gráfico 3. Valor de los flujos anuales para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproín.

En este supuesto, el proyecto tendrá pérdidas los dos primeros años.

Tabla 20. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproín.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

11.74

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	4,615,969.99	10	3.80	15.00	-334,805.14	--	-0.28
1.00	3,731,594.87	10	3.07	16.00	-412,121.58	--	-0.34
2.00	3,008,794.43	11	2.48	17.00	-480,464.30	--	-0.40
3.00	2,414,440.11	11	1.99	18.00	-541,112.52	--	-0.45
4.00	1,922,756.68	12	1.58	19.00	-595,134.87	--	-0.49
5.00	1,513,589.20	12	1.25	20.00	-643,427.81	--	-0.53
6.00	1,171,098.74	13	0.96	21.00	-686,746.59	--	-0.57
7.00	882,776.27	14	0.73	22.00	-725,730.04	--	-0.60
8.00	638,693.79	16	0.53	23.00	-760,920.76	--	-0.63
9.00	430,933.19	17	0.35	24.00	-792,781.38	--	-0.65
10.00	253,148.55	19	0.21	25.00	-821,707.86	--	-0.68
11.00	100,229.46	23	0.08	26.00	-848,040.37	--	-0.70
12.00	-31,959.22	--	-0.03	27.00	-872,072.24	--	-0.72
13.00	-146,779.34	--	-0.12	28.00	-894,057.25	--	-0.74
14.00	-246,976.88	--	-0.20	29.00	-914,215.74	--	-0.75

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad para el supuesto 2. En él se ven los datos de la evolución de la industria.

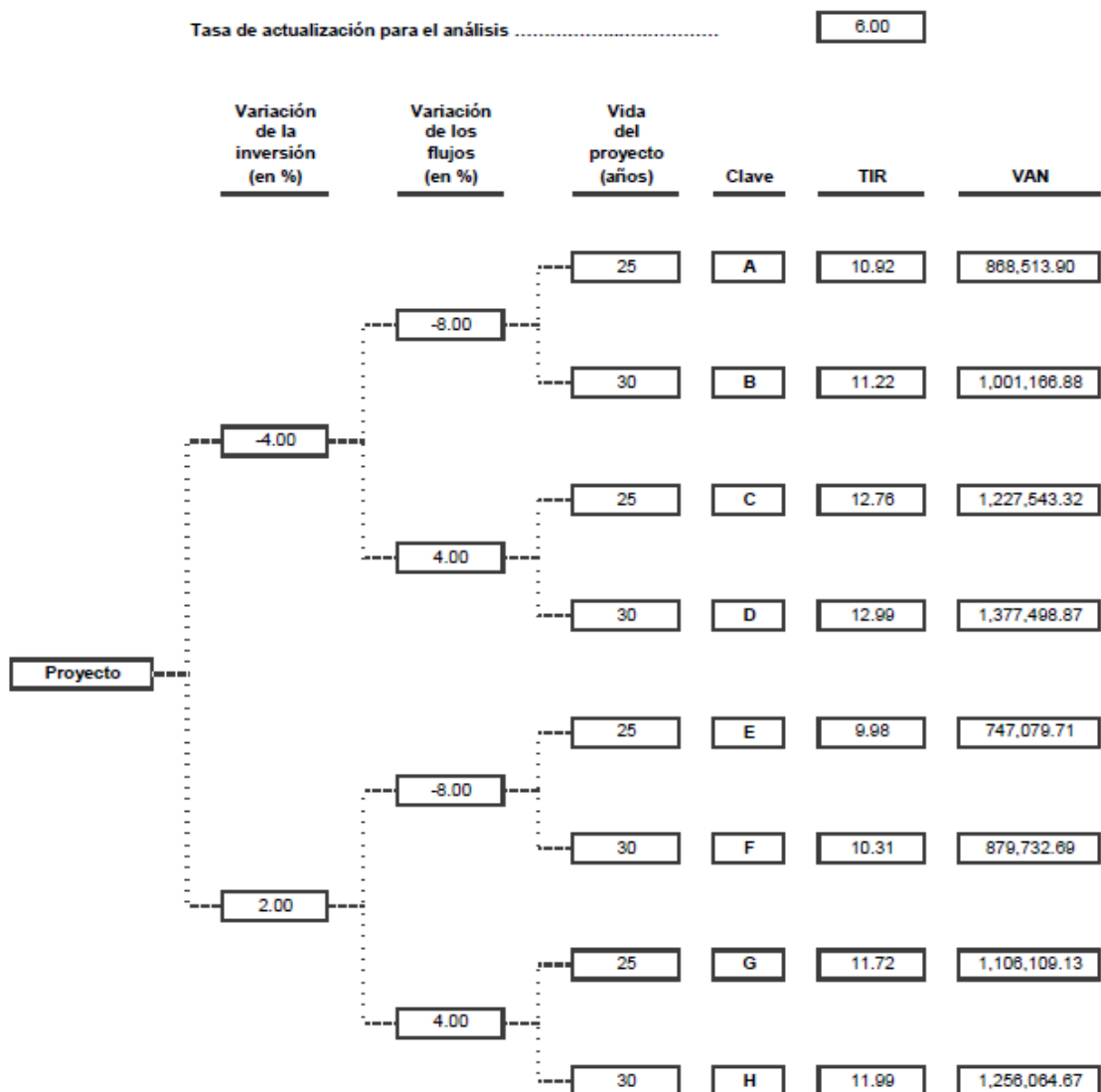


Gráfico 4. Análisis de sensibilidad para el supuesto 2. Elaboración propia empleando Valproin.

6.3 SUPUESTO 3: CON FINANCIACIÓN PROPIA Y SUBVENCIÓN

En este supuesto se considera una subvención del 15% de la inversión inicial.

Tabla 21. Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes) para el supuesto 3. Elaboración propia empleando Valproin.

PROYECTO DE INDUSTRIA DE GALLETAS SIN GLUTEN CON CHIPS DE CHOCOLATE

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		303,585.49		2,023,903.25			
1	4,176,720.08		4,099,610.08		77,109.99		77,109.99
2	4,561,201.08		4,431,954.54		129,246.54		129,246.54
3	4,964,836.86		4,777,703.21		187,133.64		187,133.64
4	5,378,510.14		5,137,302.80		241,207.34		241,207.34
5	6,118,354.09		5,763,885.86		354,468.23		354,468.23
6	6,263,970.91		5,899,913.57		364,057.35		364,057.35
7	6,413,053.42		6,039,151.53		373,901.89		373,901.89
8	6,565,684.09		6,181,675.50		384,008.59		384,008.59
9	6,721,947.37		6,327,563.04		394,384.33		394,384.33
10	6,881,929.72		6,476,893.53		405,036.19		405,036.19
11	7,045,719.65		6,629,748.22		415,971.43		415,971.43
12	7,213,407.78		6,786,210.28		427,197.50		427,197.50
13	7,385,086.88		6,946,364.84		438,722.04		438,722.04
14	7,560,851.95		7,110,299.05		450,552.90		450,552.90
15	7,740,800.22	50,082.33	7,278,102.11	499,357.76	13,422.69		13,422.69
16	7,925,031.27		7,449,865.32		475,165.95		475,165.95
17	8,113,647.01		7,625,682.14		487,964.88		487,964.88
18	8,306,751.81		7,805,648.24		501,103.58		501,103.58
19	8,504,452.51		7,989,861.54		514,590.97		514,590.97
20	8,706,858.48		8,178,422.27		528,436.21		528,436.21
21	8,914,081.71		8,371,433.03		542,648.68		542,648.68
22	9,126,236.85		8,568,998.85		557,238.00		557,238.00
23	9,343,441.29		8,771,227.23		572,214.06		572,214.06
24	9,565,815.19		8,978,228.19		587,587.00		587,587.00
25	9,793,481.59		9,190,114.37		603,367.22		603,367.22
26	9,023,909.81		8,582,252.01		441,657.80		441,657.80
27	9,238,678.86		8,784,793.16		453,885.70		453,885.70
28	8,933,083.90		8,560,046.01		373,037.89		373,037.89
29	8,607,709.45		8,319,798.01		287,911.45		287,911.45
30	8,261,787.13	122,020.62	8,063,444.33		320,363.42		320,363.42

En la Tabla 21 se muestran los flujos de caja desde el año 0 al 30 (duración total del proyecto). Del mismo modo, se muestran en el gráfico 3.

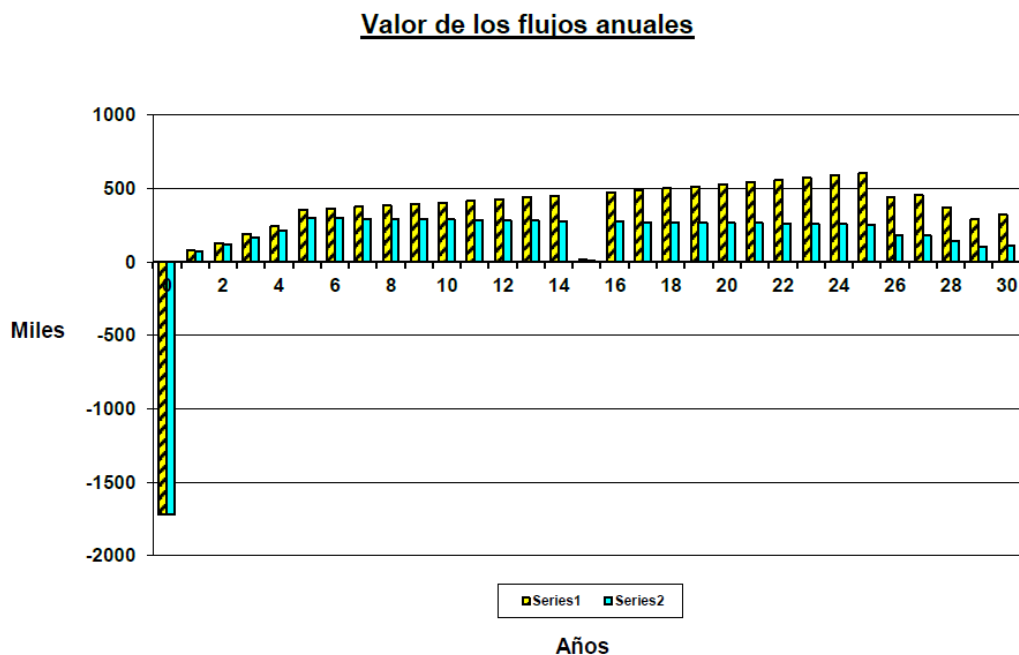


Gráfico 5. Valor de los flujos anuales para el supuesto 3. Elaboración propia empleando Valproirn.

En este supuesto, el proyecto tendrá pérdidas el primer año.

Tabla 22. Indicadores de rentabilidad para el supuesto 3. Elaboración propia empleando Valproirn.

<u>Indicadores de rentabilidad</u>							
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)				12.33			
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	5,113,380.19	8	2.97	15.00	-317,749.15	--	-0.18
1.00	4,178,635.97	9	2.43	16.00	-413,310.46	--	-0.24
2.00	3,409,176.24	9	1.98	17.00	-498,859.78	--	-0.29
3.00	2,771,540.10	9	1.61	18.00	-575,751.85	--	-0.33
4.00	2,239,653.98	10	1.30	19.00	-645,124.34	--	-0.38
5.00	1,793,094.75	10	1.04	20.00	-707,936.95	--	-0.41
6.00	1,415,782.08	11	0.82	21.00	-765,002.89	--	-0.44
7.00	1,094,989.32	12	0.64	22.00	-817,014.20	--	-0.47
8.00	820,592.09	13	0.48	23.00	-864,562.33	--	-0.50
9.00	584,494.73	14	0.34	24.00	-908,154.84	--	-0.53
10.00	380,190.72	17	0.22	25.00	-948,229.05	--	-0.55
11.00	202,424.09	19	0.12	26.00	-985,163.27	--	-0.57
12.00	46,927.64	24	0.03	27.00	-1,019,285.95	--	-0.59
13.00	-89,780.42	--	-0.05	28.00	-1,050,883.32	--	-0.61
14.00	-210,555.14	--	-0.12	29.00	-1,080,205.74	--	-0.63

A continuación, se muestra el árbol de sensibilidad para el supuesto 3. En él se ven los datos de la evolución de la industria.

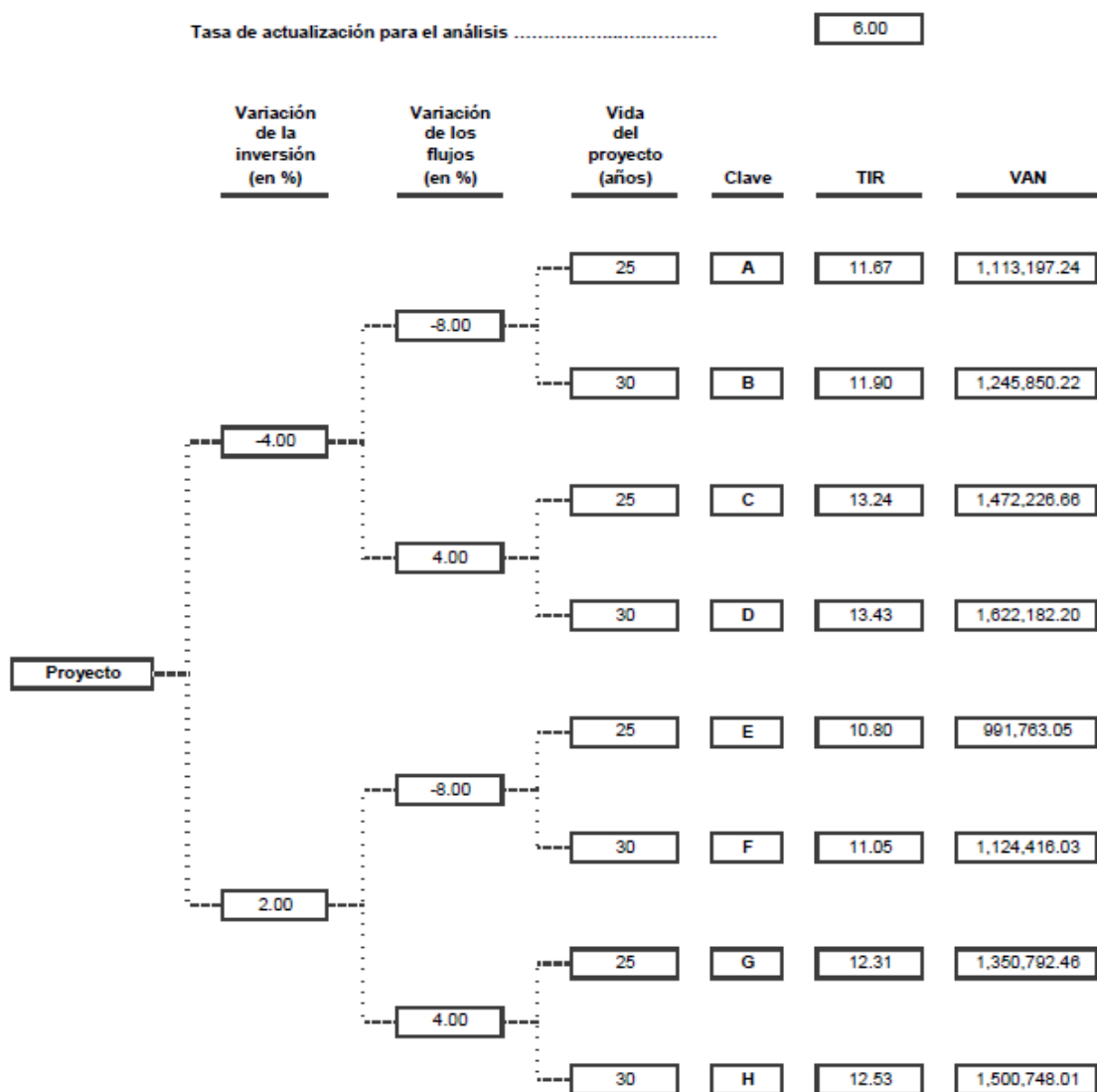


Gráfico 6. Análisis de sensibilidad para el supuesto 3. Elaboración propia empleando Valproin.

7. Conclusiones

En la Tabla 23 se muestra un resumen de los tres supuestos propuestos con el fin de compararlo y determinar cuál es el más favorable

Tabla 23. Resumen de rentabilidad de los tres supuestos.

SUPUESTO	TIR (%)	VAN (€)	TIEMPO DE RECUPERACIÓN (AÑOS)	RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN
1	10,41	1.112.196,59	13	0,55
2	11,74	1.171.098,74	13	0,96
3	12,33	1.415.782,08	11	0,82

Los tres supuestos son rentables, ya que el máximo plazo de recuperación es de 13 años, siendo la vida útil del proyecto de 30 años.

El supuesto más favorable sería el 3, ya que el tiempo de recuperación es el menor y presenta un mayor VAN. Esto es debido a que la subvención presenta un porcentaje de capital que no hay que devolver.

DOCUMENTO I. MEMORIA

ANEJO XVII. Justificación de precios de las unidades de obra

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
1.1.1	E02EAM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610
		3,000 %	Costes indirectos	0,320
			Precio total por m2	0,33
1.1.2	E02EZM030	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,125 h.	Peón ordinario	10,240
	M05EN030	0,196 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	39,650
		3,000 %	Costes indirectos	9,050
			Precio total por m3	9,32
1.1.3	E04SA060	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.	
	E04SA020	1,000 m2	SOLER.HA-25/B/20/IIa 15cm.#15x15/8	16,170
	E04SE010	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	3,190
		3,000 %	Costes indirectos	19,360
			Precio total por m2	19,94
1.1.4	E02ESA030	m3	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	
	O01OA070	0,080 h.	Peón ordinario	10,240
	P01AF050	1,200 m3	Zahorra normalizada Z-II	4,970
	M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	48,560
	M08RN020	0,095 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t.	8,280
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400
		3,000 %	Costes indirectos	8,810
			Precio total por m3	9,07
1.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL				
1.2.1	E03AAP010	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
	O01OA030	1,500 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA060	0,750 h.	Peón especializado	10,320
	P01HD050	0,045 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090
	P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090
	P01MC010	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650
	P01LG140	2,000 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,670
	P03AM070	0,430 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370
	P01HD100	0,025 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	41,340
		3,000 %	Costes indirectos	33,890

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
Precio total por ud				34,91
1.2.2	E03AAP020	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 60x60x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
	O01OA030	1,700 h.	Oficial primera	18,21
	O01OA060	0,850 h.	Peón especializado	8,77
	P01HD050	0,060 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	2,17
	P01LT020	70,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	6,30
	P01MC040	0,035 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	1,40
	P01MC010	0,025 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	1,07
	P01LG140	2,500 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	1,68
	P03AM070	0,570 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	0,78
	P01HD100	0,035 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	1,45
		3,000 %	Costes indirectos	1,25
Precio total por ud				43,08
1.2.3	E03AAP030	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 60x70x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
	O01OA030	1,900 h.	Oficial primera	20,35
	O01OA060	0,950 h.	Peón especializado	9,80
	P01HD050	0,085 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	3,08
	P01LT020	110,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	9,90
	P01MC040	0,055 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	2,20
	P01MC010	0,035 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	1,49
	P01LG140	3,000 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	2,01
	P03AM070	0,810 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,11
	P01HD100	0,050 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	2,07
		3,000 %	Costes indirectos	1,56
Precio total por ud				53,57
1.2.4	E03WWA010	ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA040	0,750 h.	Oficial segunda	7,92
	O01OA060	1,500 h.	Peón especializado	15,48
	M06CM010	1,000 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,24
	M06MI110	1,000 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,44
	P01HD090	0,720 m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/40 central	28,76
	E03CAE020	8,000 m.	TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=20cm	94,56
		3,000 %	Costes indirectos	4,51
Precio total por ud				154,91

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.5	E03ISP030	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexasionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.		
	O01OB170	0,310 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,55
	P17KP040	1,000 ud	Sumidero sifón. SV rej.PVC 90 mm	14,290	14,29
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,710	1,42
		3,000 %	Costes indirectos	19,260	0,58
Precio total por ud					19,84

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 CIMENTACIONES				
2.1 REGULARIZACIÓN				
2.1.1	E04CM010	m3	Hormigón ciclópeo HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 40 mm., en zanjas de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según Código Estructural.	
	O01OA070	0,400 h.	Peón ordinario	399,180
	M10HV220	0,400 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	88,050
	P01HD010	0,750 m3	Horm.elem. no resist. HM-5/B/40 central	1.202,000
	P01AG150	0,450 m3	Morro 80/150 mm.	94,220
		3,000 %	Costes indirectos	1.174,000
Precio total por m3				1.174,033
2.2 SUPERFICIALES				
2.2.1	E04CA060	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural.	
	E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/Ila CIM. V.MANUAL	136,500
	M02GT120	0,200 h.	Grúa torre automontante 20 t.m.	15,590
		3,000 %	Costes indirectos	139,620
Precio total por m3				143,81
2.3 ARRIOSTRAMIENTOS				
2.3.1	E04CA060	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural.	
	E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/Ila CIM. V.MANUAL	3.777,390
	M02GT120	0,200 h.	Grúa torre automontante 20 t.m.	3.899,600
		3,000 %	Costes indirectos	4.698,000
Precio total por m3				4.698,25

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 ESTRUCTURA				
3.1 ACERO				
3.1.1 PILARES				
3.1.1.1	E05AA010	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	
	O01OB130	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P03AL010	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440
	P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	2,090
Precio total por kg				2,15
3.1.2 VIGAS				
3.1.2.1	E05AA010	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	
	O01OB130	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P03AL010	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440
	P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	2,090
Precio total por kg				2,15
3.1.3 CORREAS				
3.1.3.1	E05AA010	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	
	O01OB130	0,010 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,020 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P03AL010	1,050 kg	Acero laminado E 275(A 42b)	1,480
	P24OU050	0,010 kg	Minio electrolítico	9,440
	P24WD010	0,010 kg	Disolvente universal	6,440
	P01DW090	0,100 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	2,090
Precio total por kg				2,15
3.1.4 PLACAS DE ANCLAJE				
3.1.4.1	E05AA040	kg	Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.	
	O01OB130	0,035 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	0,035 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13TP010	1,050 kg	Pletina 8/20 mm.	0,580
	P03AC210	0,150 kg	Acero corrug. B 500 S pref.	0,550
		3,000 %	Costes indirectos	1,460
Precio total por kg				1,50

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 CUBIERTAS				
4.1	E07IMP030	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	2,46
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	2,87
	P05CS020	1,150 m2	Panel chapa prelaca.2 caras 30mm	26,65
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	0,97
			Precio total por m2	33,05
4.2	E07IMS070	m.	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	
	O01OA030	0,170 h.	Oficial primera	15,82
	O01OA050	0,170 h.	Ayudante	14,99
	P05CP030	1,150 m.	Remate chapa prel.0,6 des=333 mm	50,63
	P05CW010	0,600 ud	Tornillería y pequeño material	1,99
		3,000 %	Costes indirectos	2,49
			Precio total por m.	85,92

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES				
5.1 FACHADAS LIGERAS				
5.1.1	E07IMP090	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400
	P05CS050	1,150 m2	Panel verti.prelac.2 caras 50 mm	26,290
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100
		3,000 %	Costes indirectos	36,460
Precio total por m2				37,55
5.2 PARTICIONES LIGERAS				
5.2.1	FIM010	m²	Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 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 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².	
	mt12ppa021aa	1,050 m²	Panel machihembrado de sectorización acústico de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formado por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 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 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354.	50,530
	mt12ppa100b	0,200 Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en particiones.	9,820
				1,96

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt21qui025a	0,100 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, incolora, Euroclase B-s3, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y recuperación elástica >=90%, según UNE-EN ISO 7389.	4,430	0,44
	mo053	0,303 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	22,000	6,67
	mo100	0,303 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	20,340	6,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	68,290	1,37
		3,000 %	Costes indirectos	69,660	2,09
			Precio total por m²		71,75

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 CARPINTERIA				
6.1 PUERTAS INTERIORES				
6.1.1	E13PEA035	ud	Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible para acristalar, con eje vertical, de 100x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OB130	0,350 h.	Oficial 1ª Cerrajero	33,170
	O01OB140	0,175 h.	Ayudante-Cerrajero	52,110
	P12PW010	6,200 m.	Premarco aluminio	168,760
	P12PP035	1,000 ud	P.balconera 1 h. abat.100x210cm	89,450
		3,000 %	Costes indirectos	1155,330
Precio total por ud				1.191,16
6.1.2	E12PPL040	ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
	O01OB150	0,900 h.	Oficial 1ª Carpintero	71,030
	O01OB160	0,450 h.	Ayudante-Carpintero	52,840
	P11PD010	5,200 m.	Cerco direc.pino melis m.70x50mm	67,150
	P11TR010	10,200 m.	Tapajunt. DM MR pino melis 70x10	24,030
	P11CH040	1,000 ud	P.paso CLH melamina s/emboquill.	255,760
	P11RB040	3,000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	8,680
	P11WP080	18,000 ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,790
	P11RP050	1,000 ud	Pomo latón normal con cerradura	16,560
		3,000 %	Costes indirectos	993,670
Precio total por ud				1.024,60
6.1.3	E26FLC040	ud	Puerta cortafuegos RF-90, 1000x2000 mm., de una hoja útil, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y muelle, manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada.	
	O01OB130	6,750 h.	Oficial 1ª Cerrajero	46,070
	O01OB140	6,750 h.	Ayudante-Cerrajero	15,360
	P23FM330	1,000 ud	Puerta cortaf. RF-90 1000x2000	877,250
		3,000 %	Costes indirectos	1290,670
Precio total por ud				1.330,58
6.2 PUERTA DE ENTRADA				
6.2.1	E13PEE010	ud	Puerta de acceso industrial, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OB130	1,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	23,520
	O01OB140	1,000 h.	Ayudante-Cerrajero	19,520
	P12PE010	1,000 ud	P.entrada 1h.abat.ciega 200x250	1.648,81
		3,000 %	Costes indirectos	1.690,33
Precio total por ud				1.742,56
6.3 MUELLES				

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
6.3.1	E13PEE030	UD	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado 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 materia I sintético y acrí stalamiento de polimeti lmetacrilato (PMMA).		
	O01OB130	1,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	24,340	24,34
	O01OB140	1,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	10,56
	P12PE040	1,000 ud	P. secc industr 2 hoj.abat. 3x3 m	2.194,040	2.194,04
		3,000 %	Costes indirectos	2.234,667	67,04
Precio total por UD				2.295,98	
6.4 VENTANAS					
6.4.1	E13PAB010	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,150 h.	Oficial 1ª Cerrajero	111,470	16,72
	O01OB140	0,075 h.	Ayudante-Cerrajero	23,33	1,75
	P12PW010	2,400 m.	Premarco aluminio	89,850	215,64
	P12PO010	1,000 ud	Vent.oscilobat.1 hoja 60x60cm.	725,110	725,11
		3,000 %	Costes indirectos	958,667	28,76
Precio total por ud				987,98	
6.4.2	E13PAA065	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,300 h.	Oficial 1ª Cerrajero	53,500	16,05
	O01OB140	0,150 h.	Ayudante-Cerrajero	35,670	5,35
	P12PW010	4,100 m.	Premarco aluminio	54,192	222,19
	P12PV065	1,000 ud	Vent. practic. 2 hojas 125x120cm	838,640	838,64
		3,000 %	Costes indirectos	1.081,333	32,44
Precio total por ud				1.114,67	
6.4.3	E13PAA075	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 175x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	48,700	19,48
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	32,450	6,49
	P12PW010	5,900 m.	Premarco aluminio	36,271	214,00
	P12PV075	1,000 ud	Vent. practic. 2 hojas 175x120cm	966,39	966,39
		3,000 %	Costes indirectos	1.118,667	33,56
Precio total por ud				1.149,27	

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 INSTALACIONES				
7.1 ELÉCTRICA				
7.1.1	E15TI020	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	21,440
	O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	10,680
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,500
	P15EB010	20,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	9,610
	P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850
	P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	9,650
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	9,380
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	259,667
Precio total por ud				267,20
7.1.2	E15CT010	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	16,950
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	16,150
	P15GB010	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	1,0500
	P15GA010	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,190
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,140
		3,000 %	Costes indirectos	5,980
Precio total por m.				9,02
7.1.3	E15CT020	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	16,950
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	16,150
	P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	1,600
	P15GA020	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,190
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,140
		3,000 %	Costes indirectos	9,330
Precio total por m.				9,59
7.1.4	E15CT040	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	16,900
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	16,150
	P15GB030	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,200
	P15GA040	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,890
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	12,330
Precio total por m.				12,34

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.1.5	E15CM010	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	2,56
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	2,40
	P15GB010	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,60
	P15GA010	2,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,26
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	0,19
			Precio total por m.	6,72
7.1.6	E15CM020	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	2,56
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	2,40
	P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,63
	P15GA020	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,77
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	0,20
			Precio total por m.	7,27
7.1.7	E15GP050	ud	Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	8,13
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	7,98
	P15CA050	1,000 ud	Caja protec. 400A(III+N)+fusib	288,63
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	9,16
			Precio total por ud	314,61
7.1.8	E15SX010	ud	Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	0,700 h.	Oficial 1ª Electricista	11,74
	P15FB010	1,000 ud	Arm. puerta opaca 12 mód.	35,70
	P15FD010	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	143,42
	P15FE010	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A.	45,41
	P15FE020	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A	45,88
	P15FE030	1,000 ud	PIA (I+N) 20 A	36,66
	P15FE040	2,000 ud	PIA (I+N) 25 A	64,28
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	11,50
			Precio total por ud	395,20
7.2 ILUMINACIÓN				
7.2.1	E16ELM010	ud	Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	16,75
	P16AE010	1,000 ud	Lumi.esfér.D=400 VM 80 W.	220,94
		3,000 %	Costes indirectos	7,12
			Precio total por ud	244,81

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.2	E16IEL050	ud	Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	0,400 h.	Oficial 1ª Electricista	16,650
	O01OB220	0,400 h.	Ayudante-Electricista	15,500
	P16CB050	1,000 ud	Luminaria 3x36 W. dif-R AF	215,700
	P16EC070	3,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	14,670
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	274,000
			Precio total por ud	281,49
7.2.3	E16IEL030	ud	Luminaria de empotrar, de 2x58 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,440
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	14,760
	P16CB030	1,000 ud	Luminaria 2x58 W. dif-R AF	128,550
	P16EC080	2,000 ud	Tubo fluorescente 33/58 W.	25,160
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	195,670
			Precio total por ud	201,55
7.2.4	E16IAC020	ud	Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,440
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	14,740
	P16BF020	1,000 ud	Conj.lum.espa. 1x36 W. s/acs.	154,180
	P16EC070	1,000 ud	Tubo fluorescente 33/36 W.	28,000
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	198,670
			Precio total por ud	204,94
7.3 FONTANERIA				
7.3.1	E20AL050	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	
	O01OB170	2,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,600
	O01OB180	1,300 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	16,600
	P17PA070	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	4,680
	P17PP060	1,000 ud	Codo polietileno de 63 mm.	32,110
	P17WW080	1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	92,390
	P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	167,730
		3,000 %	Costes indirectos	394,000
			Precio total por ud	406,24

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.3.2	E20CIC030	ud	Contador de agua de 1", colocado en centralización, y conexas a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.		
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,740	16,74
	P17BI030	1,000 ud	Contador agua M. de 1" (25mm.)	98,290	98,29
	P17XE120	2,000 ud	Válvula esfera PVC roscada 1"	24,745	49,49
	P17XA100	1,000 ud	Grifo de purga D=25mm.	17,530	17,53
	P17XR030	1,000 ud	Válv. retención latón roscar 1"	13,200	13,20
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	38,250	38,25
		3,000 %	Costes indirectos	234,000	7,02
Precio total por ud					240,52
7.3.3	E20TA030	m.	Tubería de acero galvanizado de 3/4" (20 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.		
	O01OB170	0,230 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,700	3,84
	P17GS030	1,000 m.	Tubo acero galvan.S.3/4" DN20 mm.	2,090	2,09
	P17GE030	0,500 ud	Codo acero galvan.3/4" DN20 mm.	4,180	2,09
	P17GE170	0,300 ud	Manguito ac.galv.3/4" DN20 mm.	1,230	0,37
	P17WC020	1,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,510	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	8,670	0,26
Precio total por m.					9,16
7.3.4	E20TA040	m.	Tubería de acero galvanizado de 1" (25 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,750	3,35
	P17GS040	1,000 m.	Tubo acero galvan.S. 1" DN25 mm.	1,710	1,71
	P17GE110	0,300 ud	Te acero galvan. 1" DN25 mm.	9,370	2,81
	P17GE180	0,100 ud	Manguito ac.galv. 1" DN25 mm.	13,700	1,37
	P17WC030	1,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 29 mm.	1,690	1,69
		3,000 %	Costes indirectos	10,670	0,32
Precio total por m.					11,28
7.3.5	E20TA070	m.	Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,750	3,35
	P17GR070	1,000 m.	Tubo acero galvan.R. 2" DN50 mm.	13,320	13,32
	P17GE070	0,300 ud	Codo acero galvan. 2" DN50 mm.	12,270	3,68
	P17GE210	0,100 ud	Manguito ac.galv. 2" DN50 mm.	16,200	1,62
		3,000 %	Costes indirectos	22,000	0,66
Precio total por m.					22,63

7.4 CONTRA INCENDIOS

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
7.4.1	E16IM350	ud	Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m2., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.		
	O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	16,730	10,04
	P16FD020	1,000 ud	Emergencia flu. IP66 235 lm.	224,170	224,17
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	234,670	7,04
Precio total por ud					241,96
7.4.2	E26FEA020	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.		
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	15,100	1,51
	P23FJ020	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	78,660	78,66
		3,000 %	Costes indirectos	80,000	2,40
Precio total por ud					82,57
7.5 SANEAMIENTO					
7.5.1	E20EGB020	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.		
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,780	6,71
	P17SB020	1,000 ud	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	10,250	10,25
	P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	5,640	8,46
	P17VP180	4,000 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	1,130	4,52
	P17VP190	1,000 ud	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	1,750	1,75
		3,000 %	Costes indirectos	31,670	0,95
Precio total por ud					32,64
7.5.2	E20ENP030	m.	Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	16,760	4,19
	P17NP030	1,100 m.	Canalón PVC redondo D=250mm.gris	16,550	18,20
	P17NP060	1,000 ud	Gafa canalón PVC red.equip.250mm	6,700	6,70
	P17NP090	0,150 ud	Conex.bajante PVC redon.D=250mm.	23,200	3,48
		3,000 %	Costes indirectos	32,670	0,98
Precio total por m.					33,55
7.5.3	E20EJP030	m.	Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.		
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	76,270	2,52
	P17VF070	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.lab.110 mm.	7,800	7,80
	P17VP060	0,300 ud	Codo PVC evacuación 110mm.j.lab.	2,200	0,66
	P17JP070	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=110mm.	3,420	3,42
		3,000 %	Costes indirectos	14,000	0,42
Precio total por m.					14,82

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS				
8.1 PINTURAS EN PARÁMETROS EXTERIORES				
8.1.1	E28EA020	m2	Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	
	O01OB230	0,105 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710
	O01OB240	0,105 h.	Ayudante-Pintor	10,400
	P24OF040	0,100 kg	Fondo plástico	1,480
	P24EO010	0,500 l.	Pintura plástica mate universal	7,110
	P24WW220	0,080 ud	Pequeño material	0,920
		3,000 %	Costes indirectos	5,990
			Precio total por m2	6,17
8.2 PINTURAS EN PARÁMETROS INTERIORES				
8.2.1	E28IPA020	m2	Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	
	O01OB230	0,120 h.	Oficial 1ª Pintor	10,710
	O01OB240	0,120 h.	Ayudante-Pintor	10,400
	P24OF040	0,100 kg	Fondo plástico	1,480
	P24EI100	0,400 kg	Pintura plástica mate color	7,650
	P24WW220	0,300 ud	Pequeño material	0,920
		3,000 %	Costes indirectos	6,030
			Precio total por m2	6,21
8.3 PAVIMENTOS				
8.3.1	E10EGM020	m2	Solado de baldosa de gres esmaltado de 30x30 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	
	O01OA030	0,380 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,380 h.	Ayudante	10,400
	O01OA070	0,180 h.	Peón ordinario	10,240
	P08GM020	1,050 m2	Bald.gres esmaltado 30x30	13,670
	A01MA080	0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	53,290
	P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160
	P01CC120	0,001 t.	Cemento blanco BL-V 22,5 sacos	214,000
		3,000 %	Costes indirectos	26,380
			Precio total por m2	27,17
8.4 FALSOS TECHOS				
8.4.1	E08FRL010	m2	Falso techo de rejilla de aluminio prelacado al horno en colores pastel de 12 mm. de ancho de nervio y 40 mm. de altura, luz de 75x75 mm. en cuadrículas de 588x588 mm. ó 1.176x588 mm., fijado al techo con perfiles primarios y secundario, i/p.p. de elementos de sujeción, accesorios, remates y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
	O01OB130	0,610 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	P04TL100	1,000 m2	Techo rejilla alumi.75x75x40mm.	28,190
		3,000 %	Costes indirectos	35,170
			Precio total por m2	36,23
8.5 ALICATADOS				

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8.5.1	E11ABC010	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,300 h.	Ayudante	10,400
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240
	P09AC020	1,050 m2	Azulejo blanco 15x15 tipo único	5,400
	A01MA140	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	53,010
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160
		3,000 %	Costes indirectos	14,730
Precio total por m2				15,17

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO					
9.2	E21ADA030	ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15
	P18DA040	1,000 ud	Plato ducha 90x75cm.c/desagüe	182,000	182,00
	P18GD050	1,000 ud	Mezcl.ducha mont.cer.s.media cr	94,500	94,50
	P17SV030	1,000 ud	Válvula p/ducha sal.vertica.40mm	1,530	1,53
		3,000 %	Costes indirectos	287,180	8,62
			Precio total por ud		295,80
9.3	E21ALL020	ud	Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	10,30
	P18LL010	1,000 ud	Lavamanos 45x34cm.c/fij.color	55,800	55,80
	P18GL030	1,000 ud	Grifo repisa serie alta cromado	32,050	32,05
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	103,750	3,11
			Precio total por ud		106,86
9.4	E21ALE060	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 63x49 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando cromado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LE090	1,000 ud	Lavabo 63x49cm.s.extra color	115,000	115,00
	P18GL190	1,000 ud	G.monomando s.extra cromado	176,000	176,00
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	312,620	9,38
			Precio total por ud		322,00
9.5	E21ANB020	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	159,00
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	177,310	5,32
			Precio total por ud		182,63

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.6	E21MA040	ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	P18CW010	1,000 ud	Secamanos electró.automát.blanco	199,800	199,80
		3,000 %	Costes indirectos	203,010	6,09
			Precio total por ud		209,10
9.7	E21MA050	ud	Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	P18CW020	1,000 ud	Dispensador toallas papel blanco	37,180	37,18
		3,000 %	Costes indirectos	40,390	1,21
			Precio total por ud		41,60
9.8	E21MA060	ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.		
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
	P18CW030	1,000 ud	Dosificador jabón líquido 1,1 l.	18,550	18,55
		3,000 %	Costes indirectos	20,690	0,62
			Precio total por ud		21,31
9.9	E29MB020	ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.		
	O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	10,710	2,68
	P29EB040	1,000 ud	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	125,000	125,00
		3,000 %	Costes indirectos	127,680	3,83
			Precio total por ud		131,51

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA				
10.1	UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
	mt52vst030e	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	3,56
	mt52vst030m	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	1,03
	mt52vst030u	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	0,83
	mt52vst030C	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	4,46
	mt52vst010ca	2,400 m²	Malla de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	3,48
	mt52vpm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.	1,29
	mt10hmf010tLb	0,015 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en central.	1,30
	mo087	0,098 h	Ayudante construcción de obra civil.	1,99
	mo011	0,088 h	Oficial 1ª montador.	1,94
	mo080	0,088 h	Ayudante montador.	1,79
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	0,65
		3,000 %	Costes indirectos	0,67
			Precio total por m	22,99
10.2	E36PRI010	m2	Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m2., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.	
	O01OB270	0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	0,63
	O01OB280	0,150 h.	Peón	1,58
	M09AO010	0,025 h.	Motocultor 60/80 cm.	0,16
	P28MT020	1,000 m2	Tepe gramín.cult.s/plást. 2 sieg	6,43
	P28DA100	0,003 m3	Materia orgánica seleccionada	0,07
	P28DF010	0,050 kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,01
	P28DA070	0,010 m3	Mantillo limpio cribado	0,37
		3,000 %	Costes indirectos	0,28
			Precio total por m2	9,53

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.3	E14CPS050	ud	Puerta flexible batiente de 2,00x4,50 m. de dos hojas de apertura manual lateral, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC transparente de 8 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
	O01OB130	5,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	5,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13CE210	1,000 ud	P.flex.2 bat.PVC-8 mm. 2,00x4,50	1.183,730
	P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	67,950
		3,000 %	Costes indirectos	1.361,680
Precio total por ud				1.402,53

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 SEGURIDAD Y SALUD				
11.1	E38BC040	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
	O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario	6,118
	P31BC030	1,000 ud	Alq. caseta pref. aseo 4,10x1,90	71,640
	P31BC220	0,250 ud	Transp.200km.ent.r y rec.1 módulo	286,560
		3,000 %	Costes indirectos	143,667
Precio total por ms				148,10
11.2	E38ES010	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
	O01OA050	0,150 h.	Ayudante	10,400
	P31SV010	0,200 ud	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG	58,240
	P31SV060	0,200 ud	Trípode tubular para señal	27,110
		3,000 %	Costes indirectos	18,630
Precio total por ud				19,19
11.3	E38ES030	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240
	P31SV030	0,200 ud	Señal circul. D=60 cm.reflex. EG	70,990
	P31SV050	0,200 ud	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	11,040
	A01RH060	0,064 m3	HORMIGÓN HM-10/B/40	48,000
		3,000 %	Costes indirectos	21,530
Precio total por ud				22,18
11.4	E38EV080	ud	Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	P31SS080	0,200 ud	Chaleco de obras reflectante	17,260
		3,000 %	Costes indirectos	3,450
Precio total por ud				3,55
11.5	E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,000
		3,000 %	Costes indirectos	2,000
Precio total por ud				2,06
11.6	E38PIM010	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IM010	1,000 ud	Par guantes de goma látex-antic.	1,800
		3,000 %	Costes indirectos	1,800
Precio total por ud				1,85

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.7	E38PIP030	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
	P31IP020	0,333 ud	Par botas c/puntera/plant. metál	18,000
		3,000 %	Costes indirectos	5,990
			Precio total por ud	6,17
11.8	E38W050	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
	P31W050	1,000 ud	Costo mens. formación seguridad	30,730
		3,000 %	Costes indirectos	30,667
			Precio total por ud	31,65
11.9	E38BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	6,600
	P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	51,660
		3,000 %	Costes indirectos	52,330
			Precio total por ud	53,89
11.10	E14VE040	m2	Valla de malla de 50x100x5 en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, il/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	
	O01OA030	0,240 h.	Oficial primera	4,250
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	4,550
	P13WW140	0,250 m.	Tubo acero 60x60x1,5 mm.	1,840
	P13WW150	3,000 m.	Tubo acero 25x25x1,5 mm.	0,130
	P13VD010	1,000 m2	Malla sold.gris cal. 50x100x5	1,480
	A01MA060	0,008 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	88,750
		3,000 %	Costes indirectos	5,330
			Precio total por m2	5,54

DOCUMENTO II

PLANOS

ÍNDICE DOCUMENTO II. PLANOS

PLANO 1. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

PLANO 2. ACCESOS Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 3. REPLANEEO

PLANO 4. URBANIZACIÓN

PLANO 5. CIMENTACIÓN

PLANO 6. PÓRTICOS

PLANO 7. CUBIERTAS

PLANO 8. TABIQUERÍA

PLANO 9. SECCIONES

PLANO 10. ALZADOS

PLANO 11. INTALACIÓN DE FONTANERIA

PLANO 12. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

PLANO 13. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

PLANO 14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO

PLANO 15. DIAGRAMA DE FLUJO

PLANO 16. ESQUEMA UNIFILAR



LOCALIZACIÓN DE
CASTILLA Y LEÓN
EN ESPAÑA

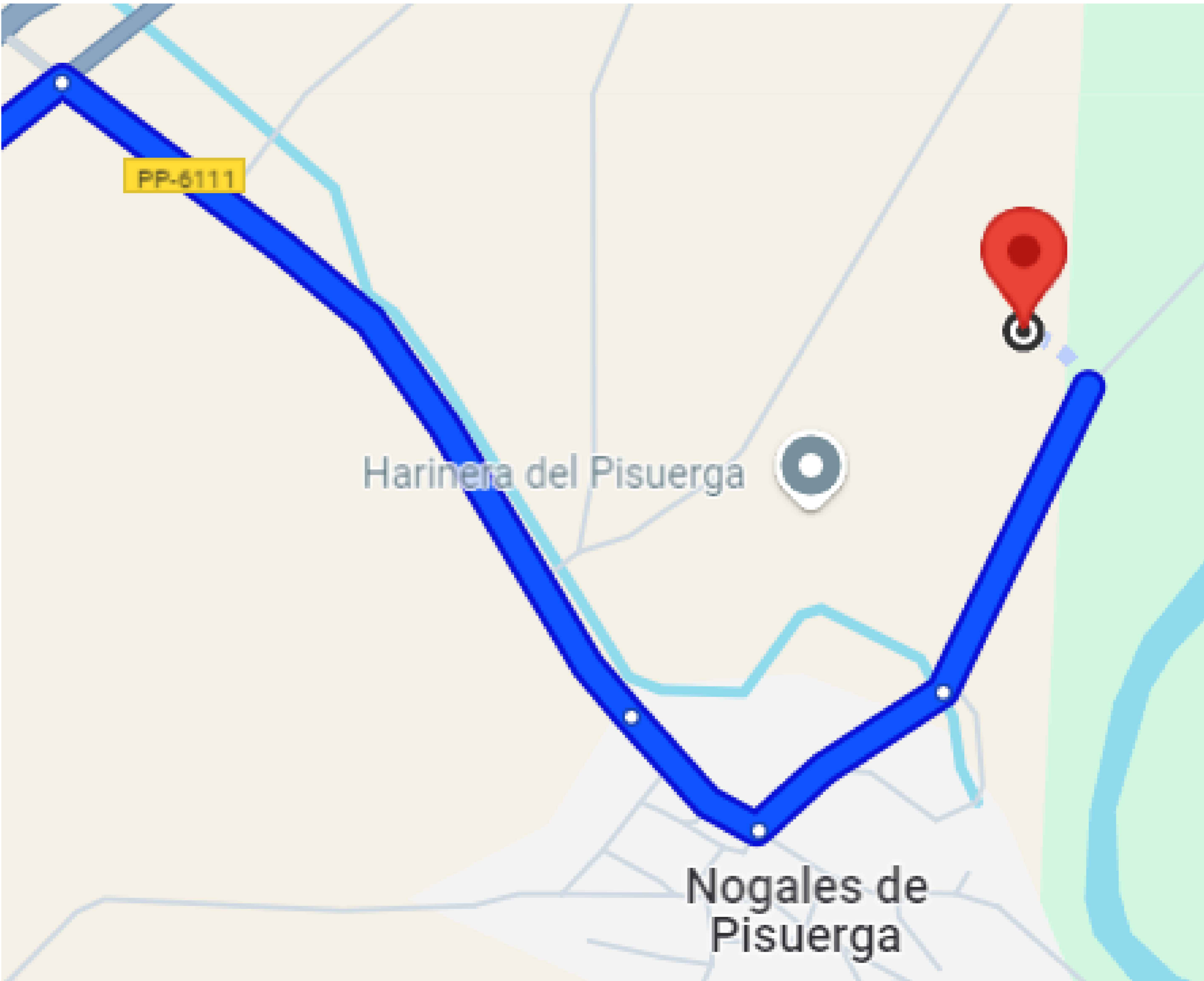
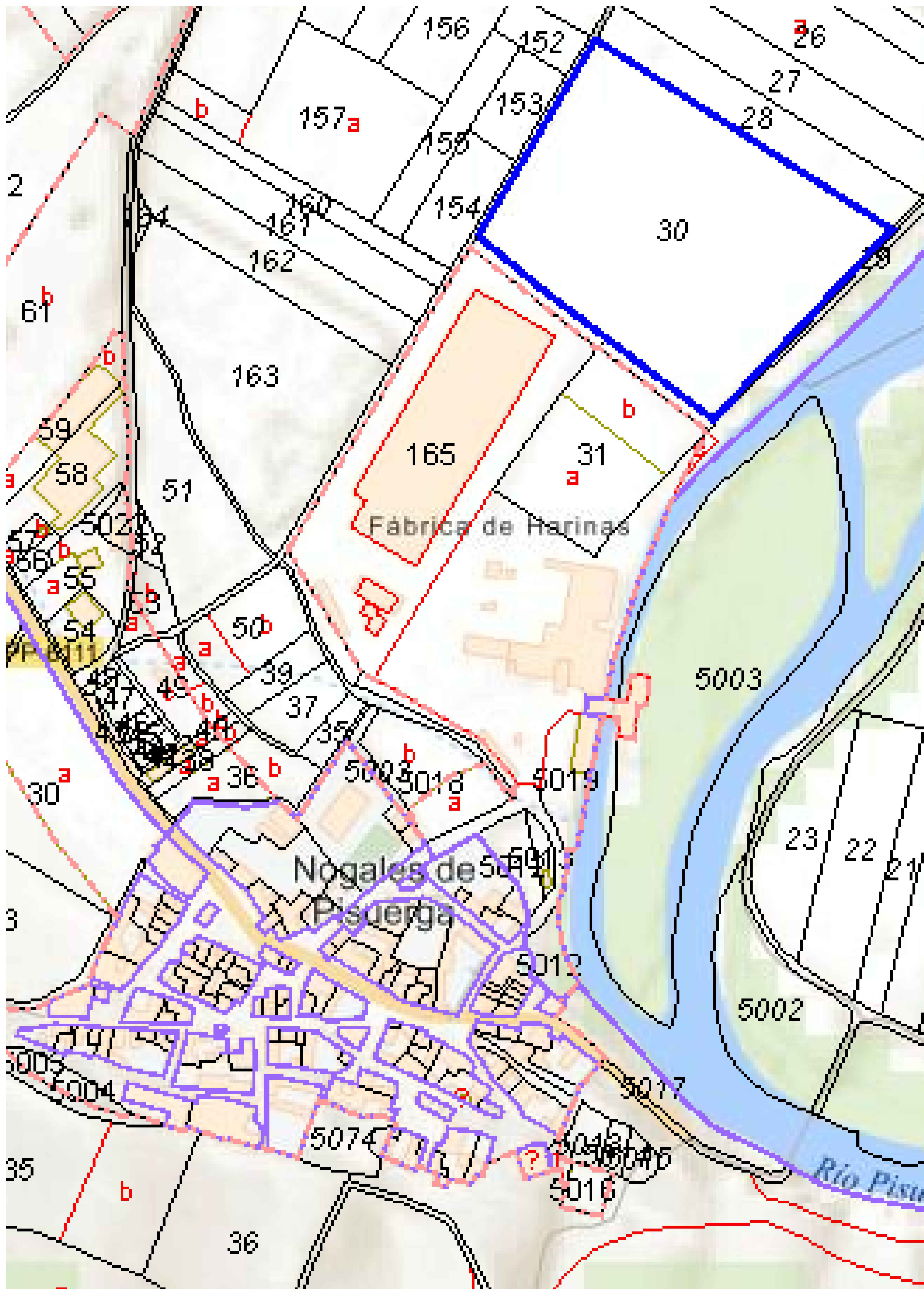


LOCALIZACIÓN DE
PALENCIA EN
CASTILLA Y LEÓN

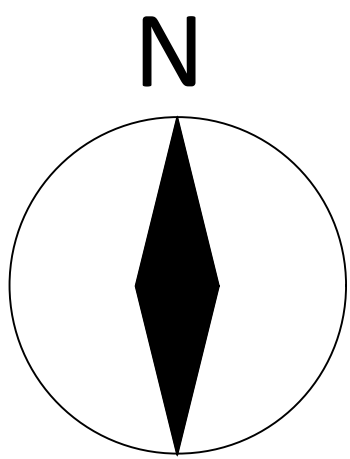


LOCALIZACIÓN DE
ALAR DEL REY EN
PALENCIA

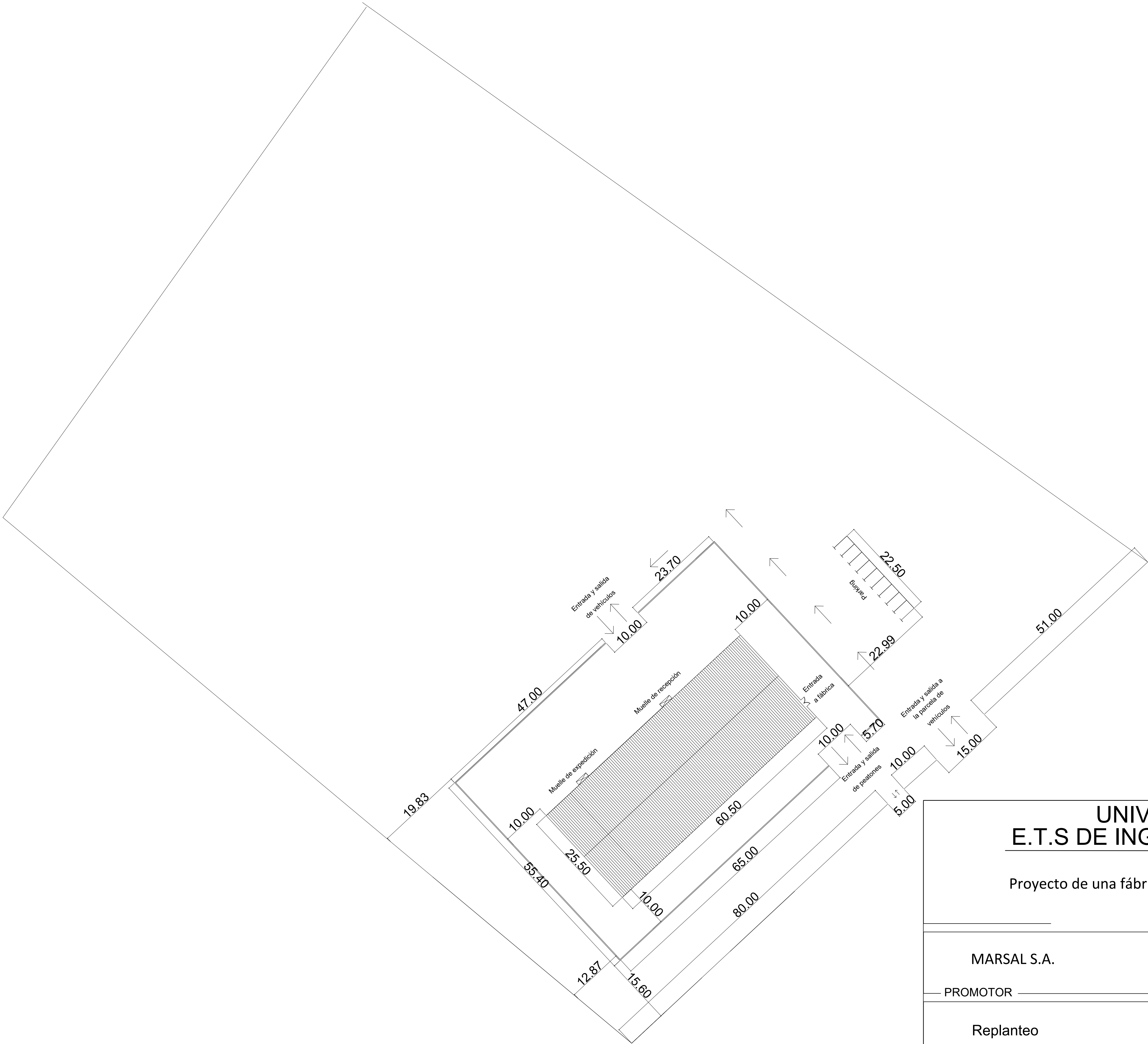
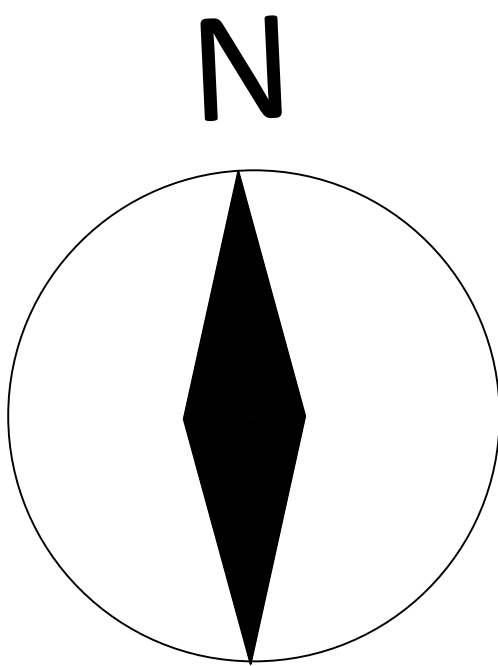
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey		
MARSAL S.A.	Varias	01
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Situación y localización	ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador	
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: Abril 2024	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA	
TITULACIÓN		



POLÍGONO 501
PARCELA 30
(NOGALES DE PISUERGA)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey		
MARSAL S.A.	Varias	02
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Accesos y emplazamiento		ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador
TÍTULO DEL PLANO Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FECHA: Abril 2024
TITULACIÓN		FIRMA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/500

ESCALA

03

Nº PLANO

Replanteo

TÍTULO DEL PLANO

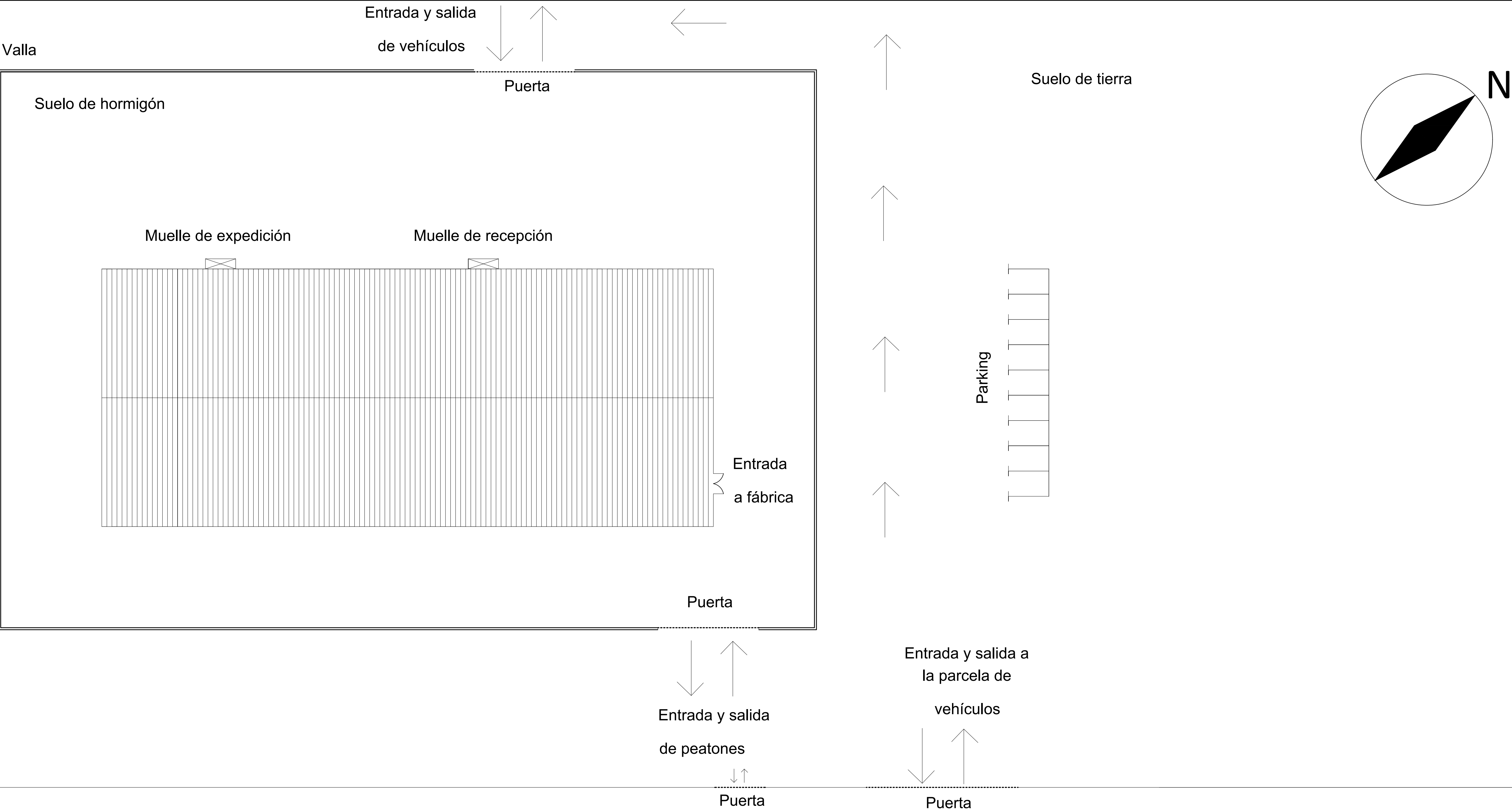
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

FECHA: Abril 2024

FIRMA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/200

ESCALA

04

Nº PLANO

Urbanización

TÍTULO DEL PLANO

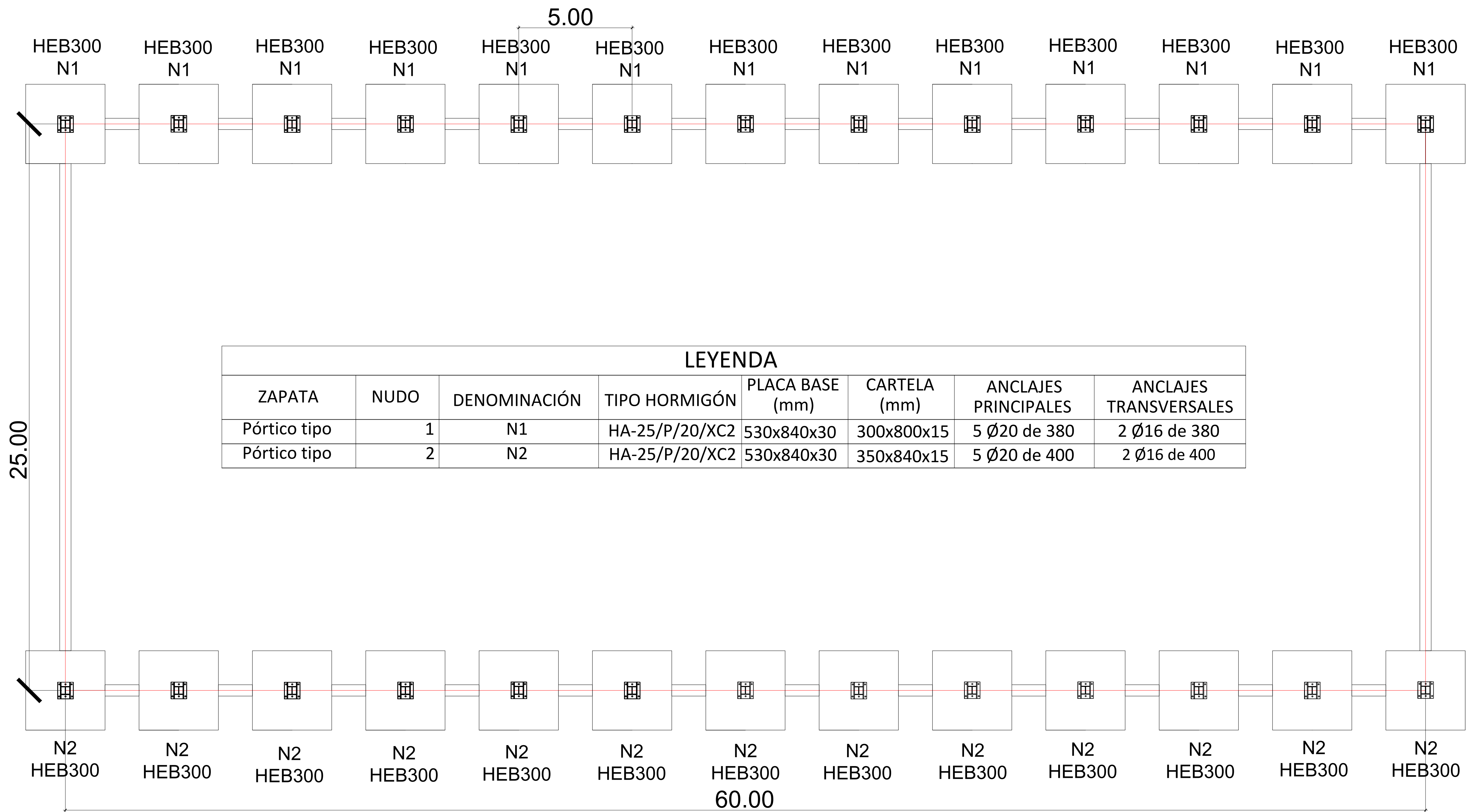
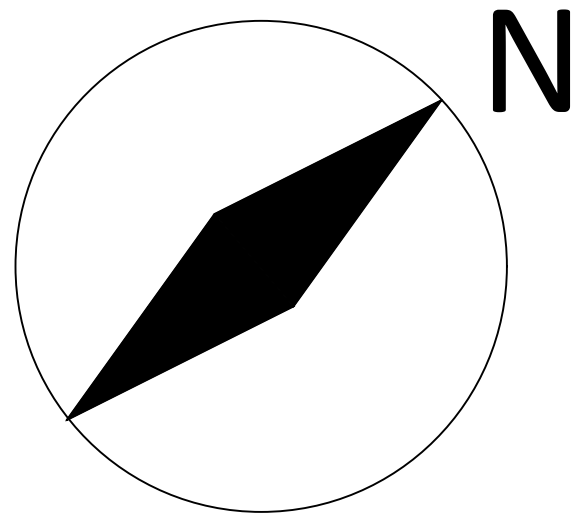
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

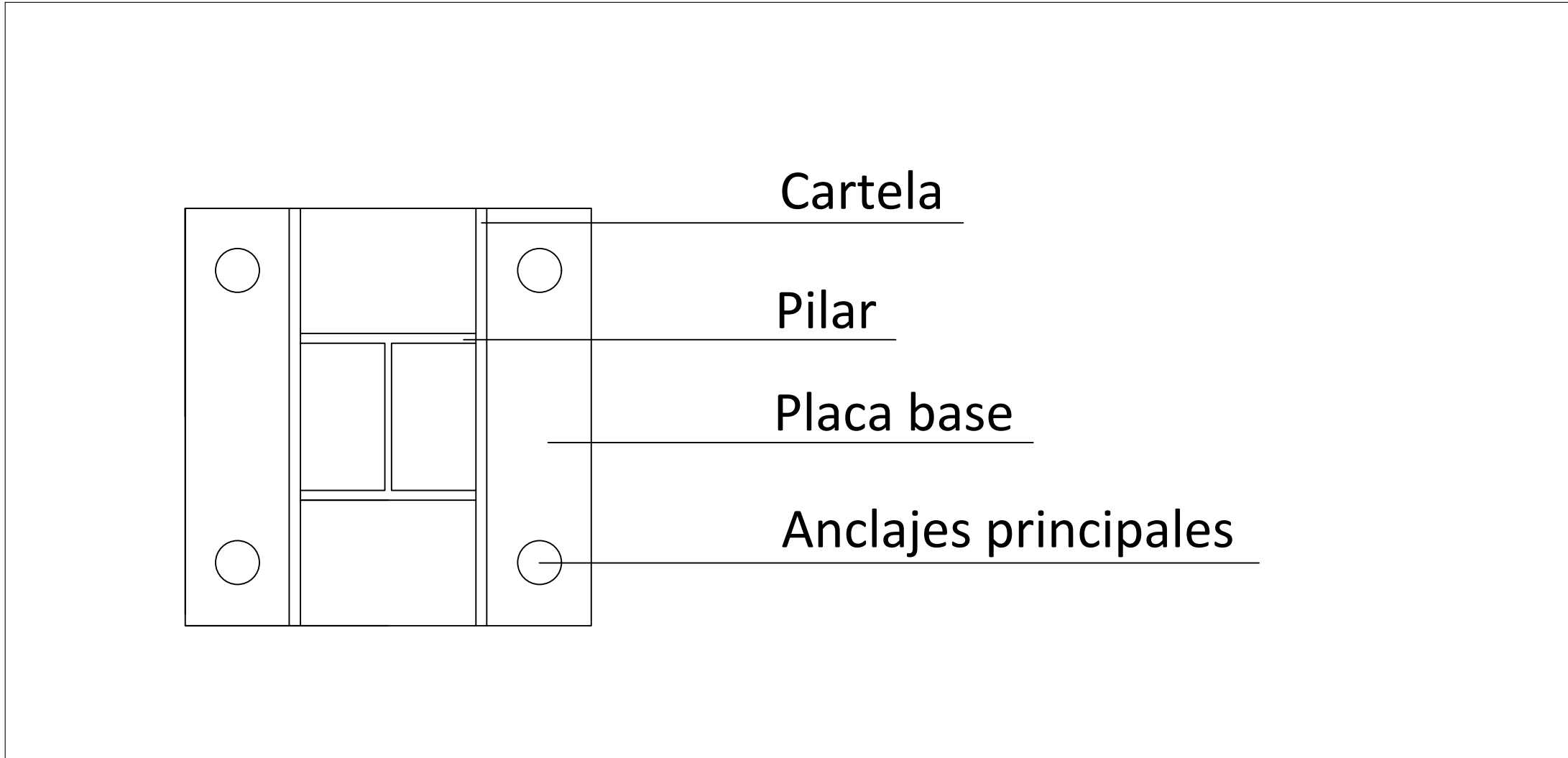
ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

FECHA: Abril 2024

FIRMA



LEYENDA							
ZAPATA	NUDO	DENOMINACIÓN	TIPO HORMIGÓN	PLACA BASE (mm)	CARTELA (mm)	ANCLAJES PRINCIPALES	ANCLAJES TRANSVERSALES
Pórtico tipo	1	N1	HA-25/P/20/XC2	530x840x30	300x800x15	5 Ø20 de 380	2 Ø16 de 380
Pórtico tipo	2	N2	HA-25/P/20/XC2	530x840x30	350x840x15	5 Ø20 de 400	2 Ø16 de 400

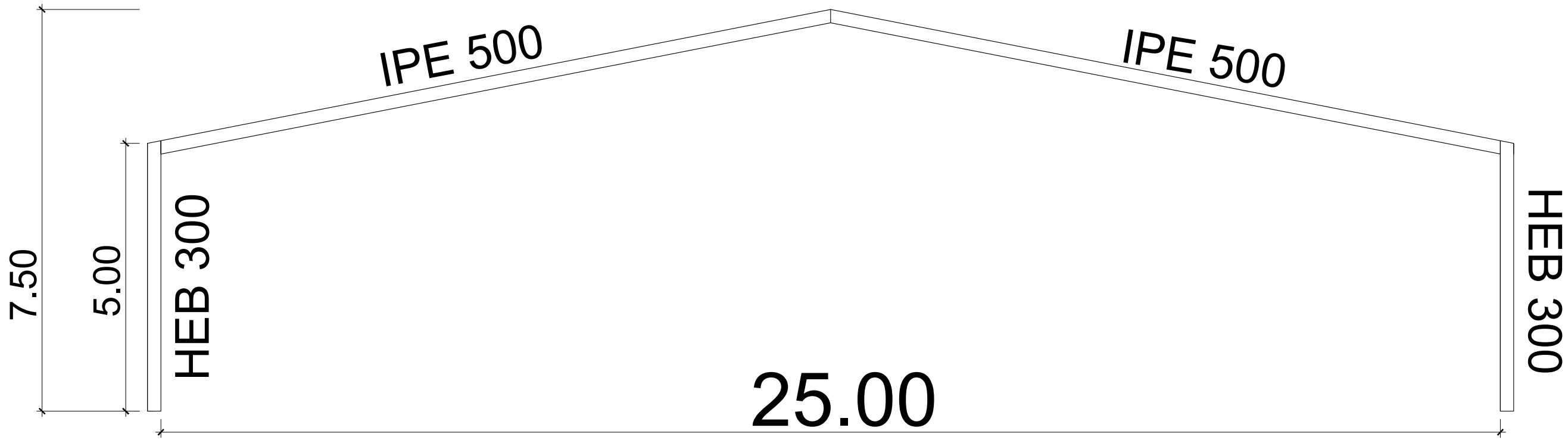


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

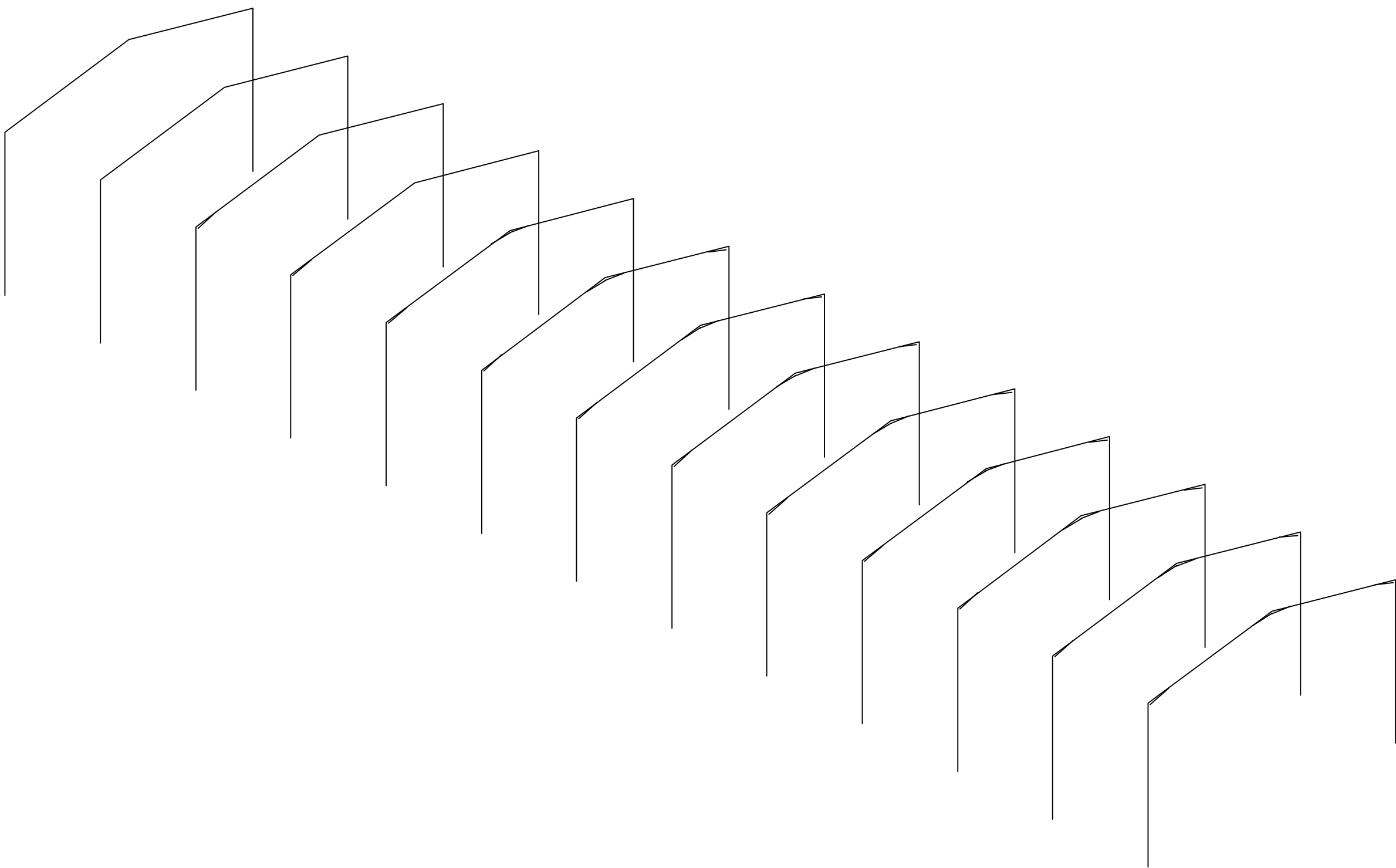
MARSAL S.A.		1/100	05
PROMOTOR		ESCALA	Nº PLANO
Cimentación		ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador	
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: Abril 2024	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		FIRMA	
TITULACIÓN			

PÓRTICO TIPO



NOTA:

Número de pórticos: 13
Distancia entre pórticos: 5 m
Estructura de acero laminado S275
Correas acero S270 IPE120 separadas 1,5 m



Sin escala

CUADRO CARACTERÍSTICAS SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL							
HORMIGÓN							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coeficientes parciales de seguridad(ys)	
			lateral	superior	inferior		
Cimentación	HA-25/P/20/X C2	Estadístico	50	50	50	Situación persistente 1,50	
Muros	-	-	-	-	-		
Pilares	-	-	-	-	-	Situación persistente 1,30	
Vigas/forjados	-	-	-	-	-		
ACERO							
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado			Coeficientes parciales de seguridad(ys)	
						Situación persistente 1,15	
Cimentación	B 500 S	Normal					Situación persistente 1,00
Muros	-	-					
Pilares	S275 JO	Normal					
Vigas/forjados	S235 JO	Normal					
EJECUCIÓN							
Nivel de control de ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para Estado Límite Últimos						
	TIPO DE ACCIÓN	Situación permanente o transitoria		Situación accidental			
Efecto favorable		Ef. desfavorable	Efecto favorable	Ef. desfavorable			
NORMAL	Variable	γf=0,00	γf=1,50	γf=0,00	γf=1,50		
Muros	Permanente	γG=1,50			γG=1,50		

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/84

ESCALA

06

Nº PLANO

Pórticos

TÍTULO DEL PLANO

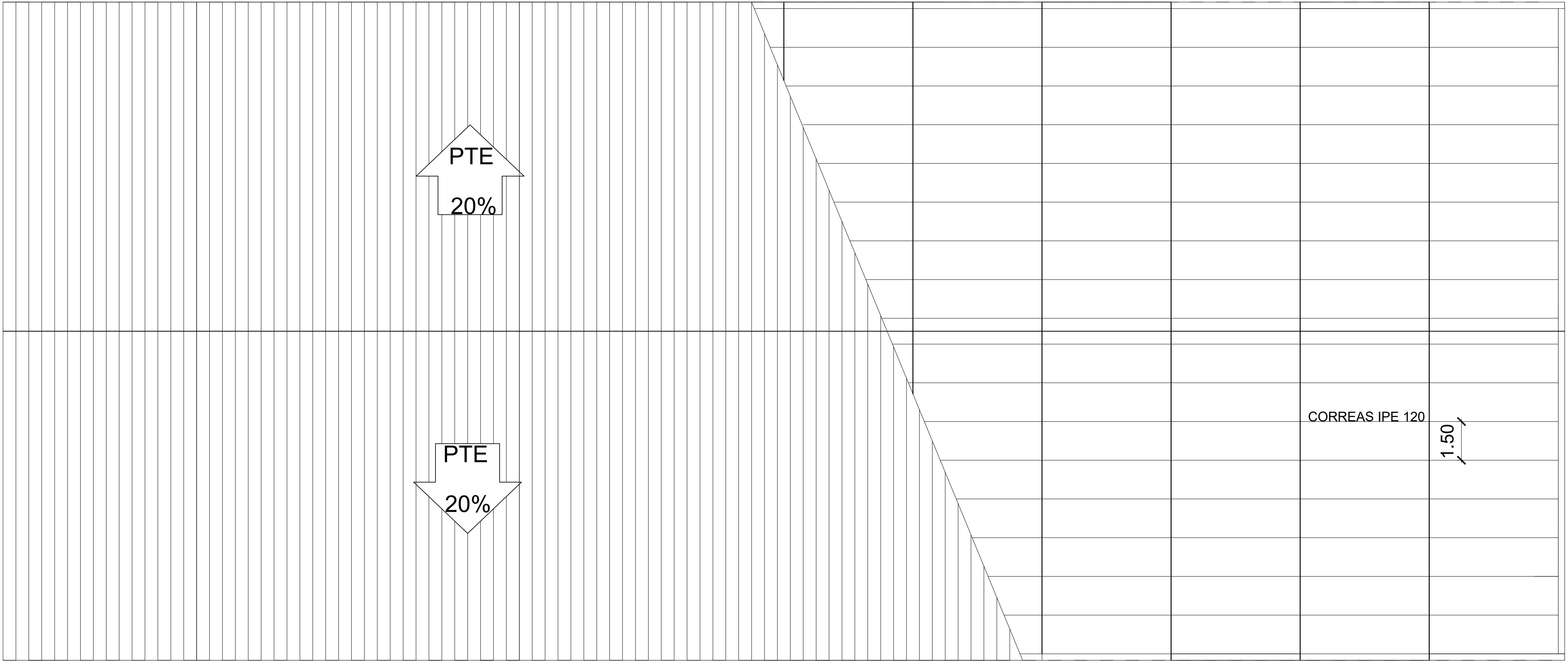
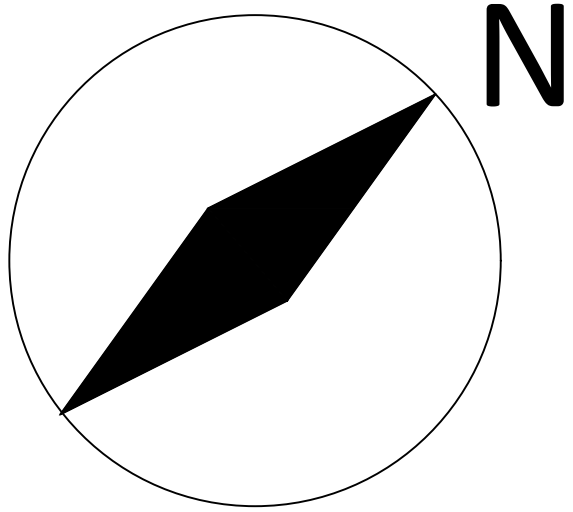
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

FECHA: Abril 2024

FIRMA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

07

Nº PLANO

Cubierta

TÍTULO DEL PLANO

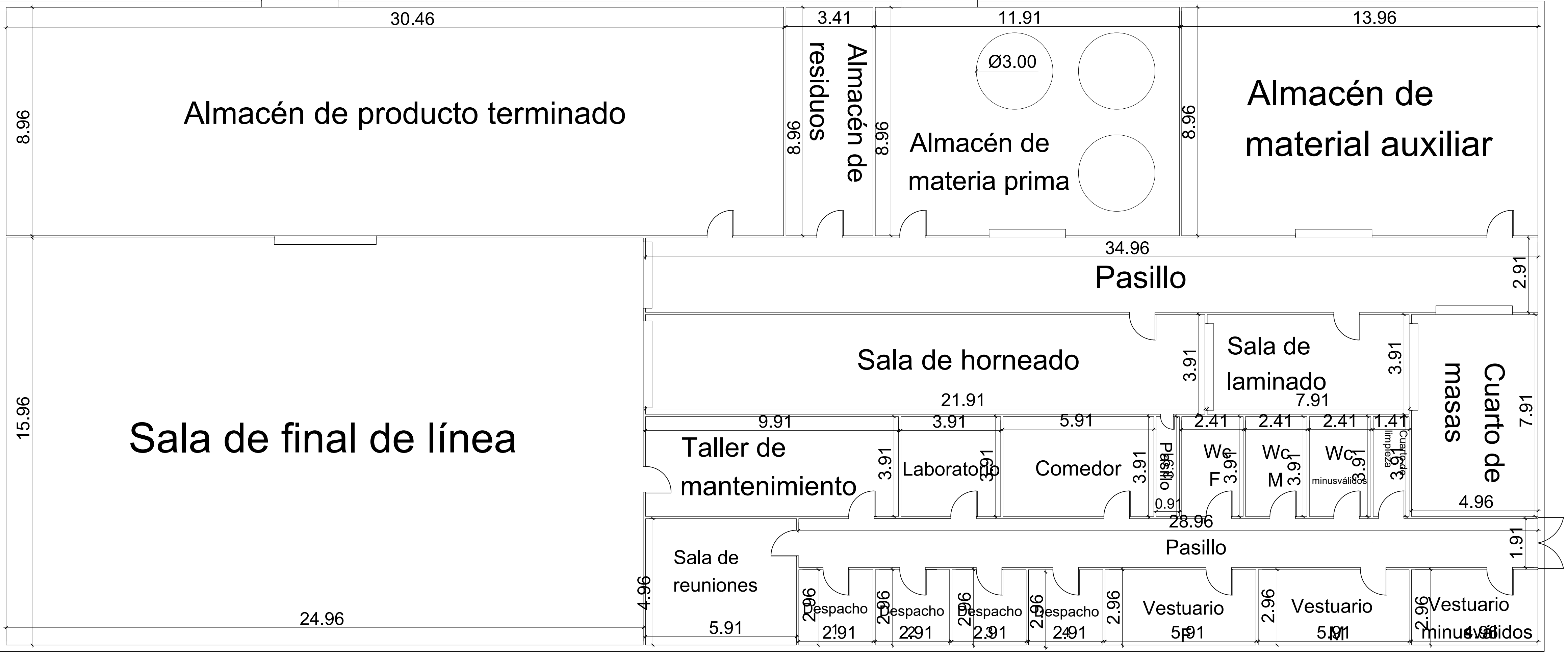
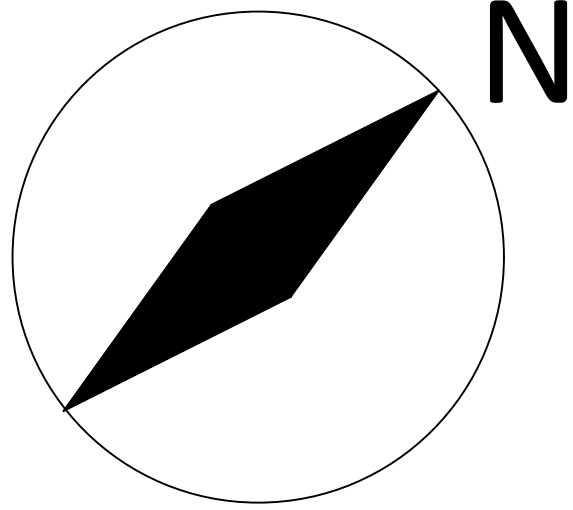
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

FECHA: Abril 2024

FIRMA



LEYENDA	
Superficie de la nave	Superficie útil (m²)
1. Sala final de línea	398.36
2. Sala de horneado	85.67
3. Sala de laminado	30.93
4. Cuarto de masas	39.23
5. Taller de mantenimiento	38.75
6. Laboratorio	15.29
7. Comedor	23.11
8. Aseos	28.27
9. Cuarto de limpieza	5.51
10. Sala de reuniones	29.31
11. Despachos	34.45
12. Vestuarios	49.67
13. Almacén de producto terminado	272.92
14. Almacén de residuos	30.55
15. Almacén de materias primas	106.71
16. Almacén de material auxiliar	125.08
17. Pasillos	160.61

Superficie útil de la nave	1.474,43 m²
Superficie de la nave	1.500 m²

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

08

Nº PLANO

Tabiquería

TÍTULO DEL PLANO

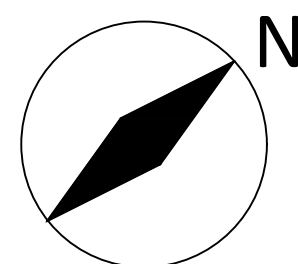
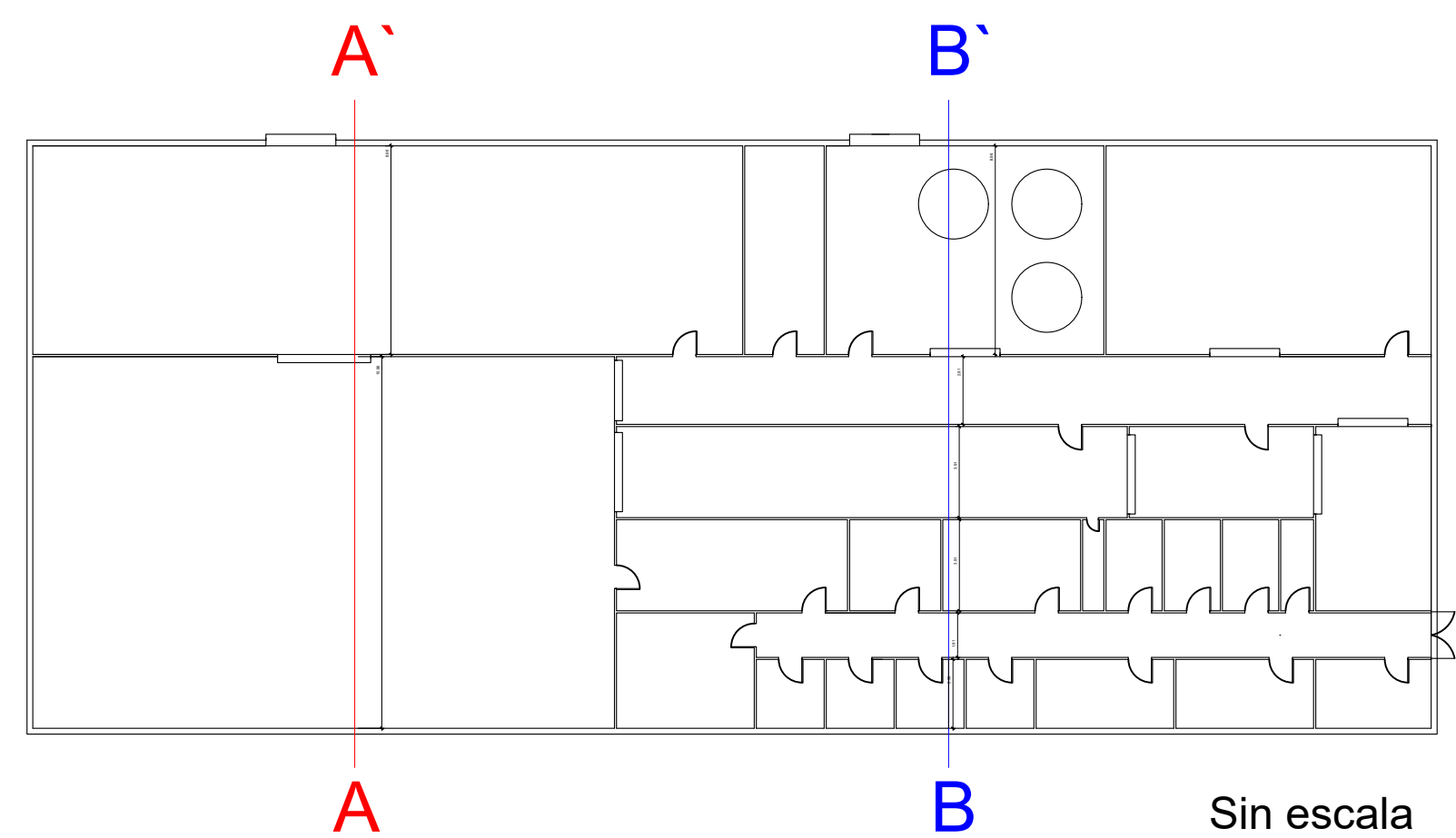
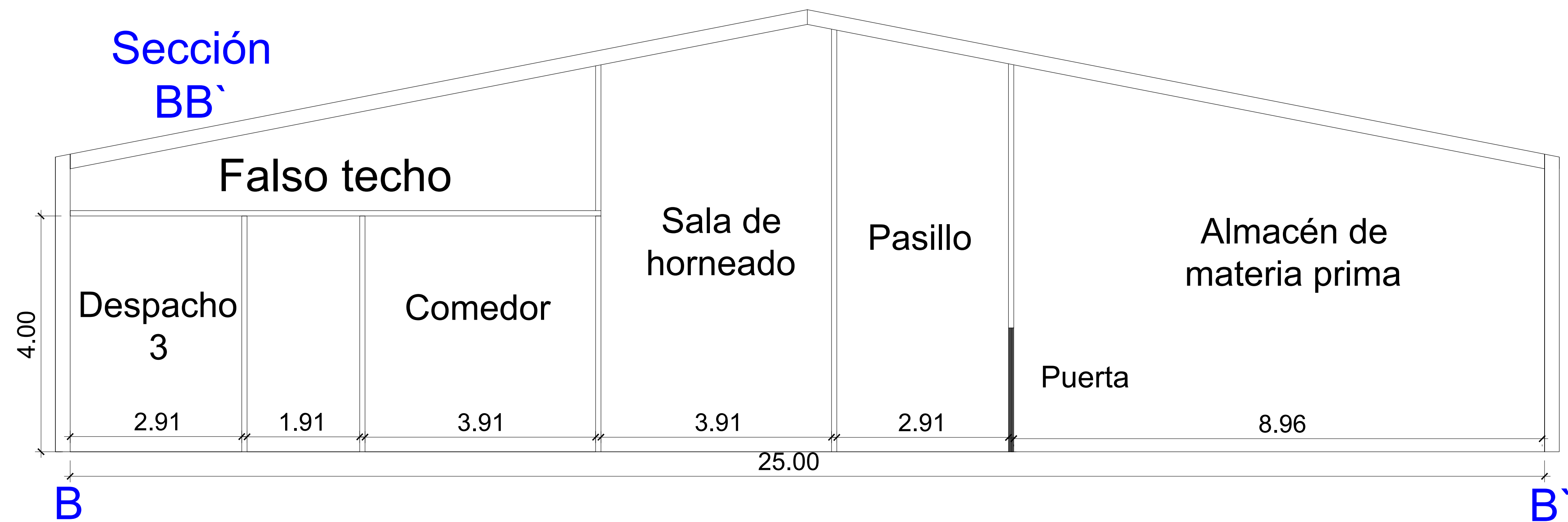
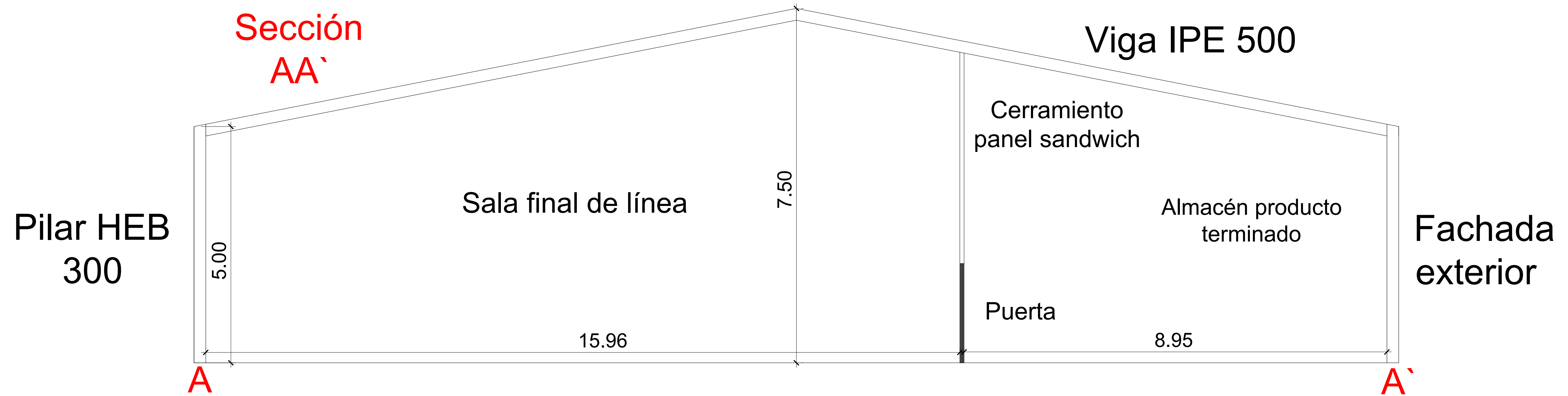
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

FECHA: Abril 2024

FIRMA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/50

ESCALA

09

Nº PLANO

Secciones

TÍTULO DEL PLANO

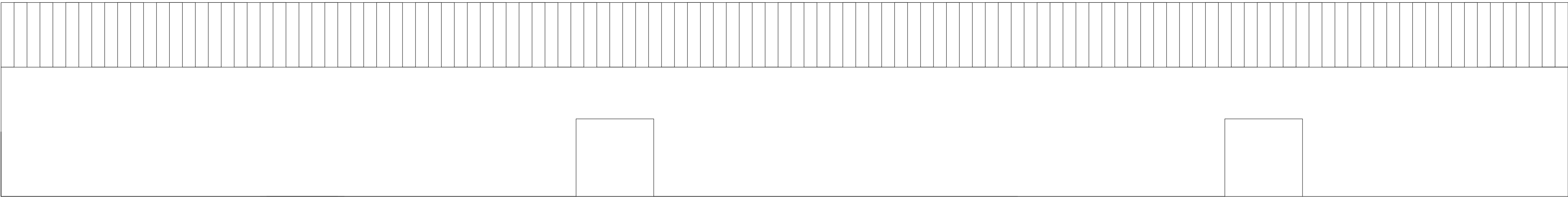
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

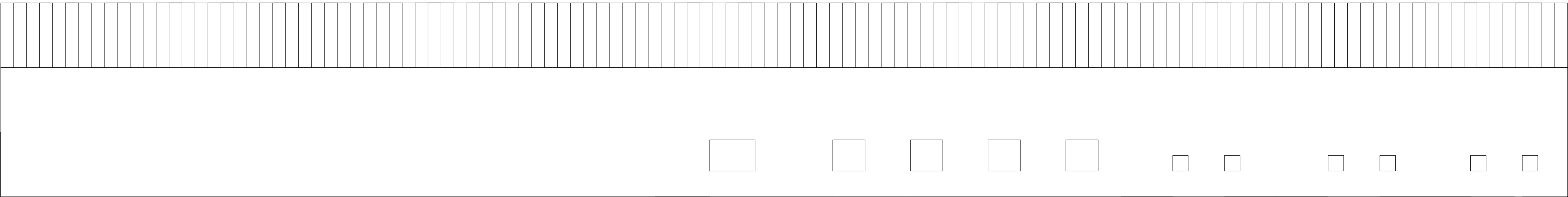
ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

FECHA: Abril 2024

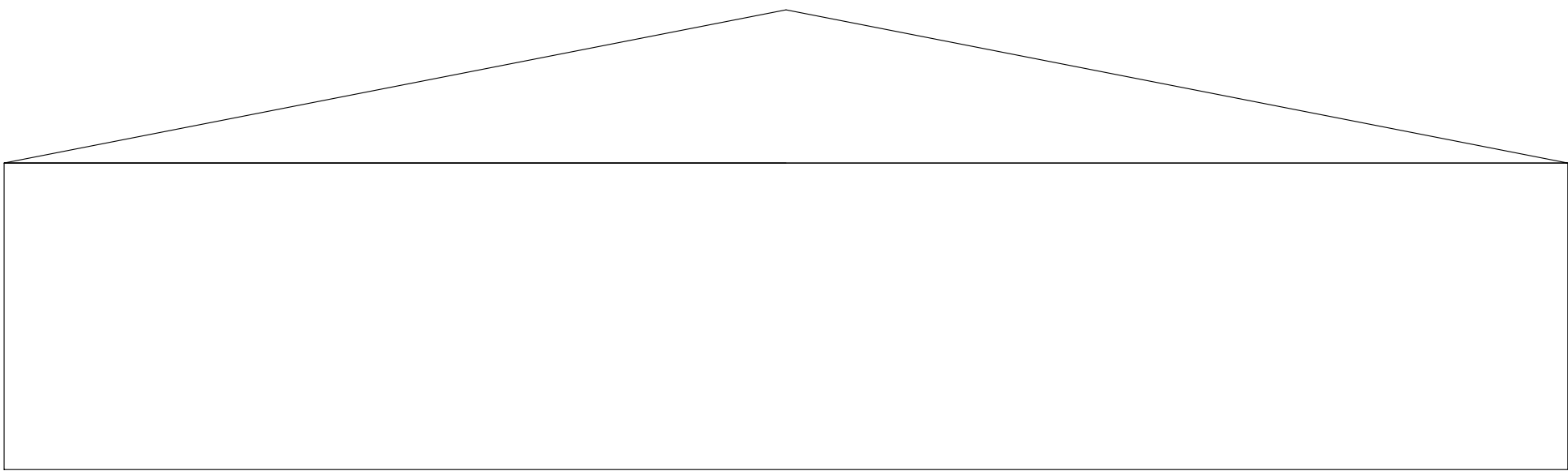
FIRMA



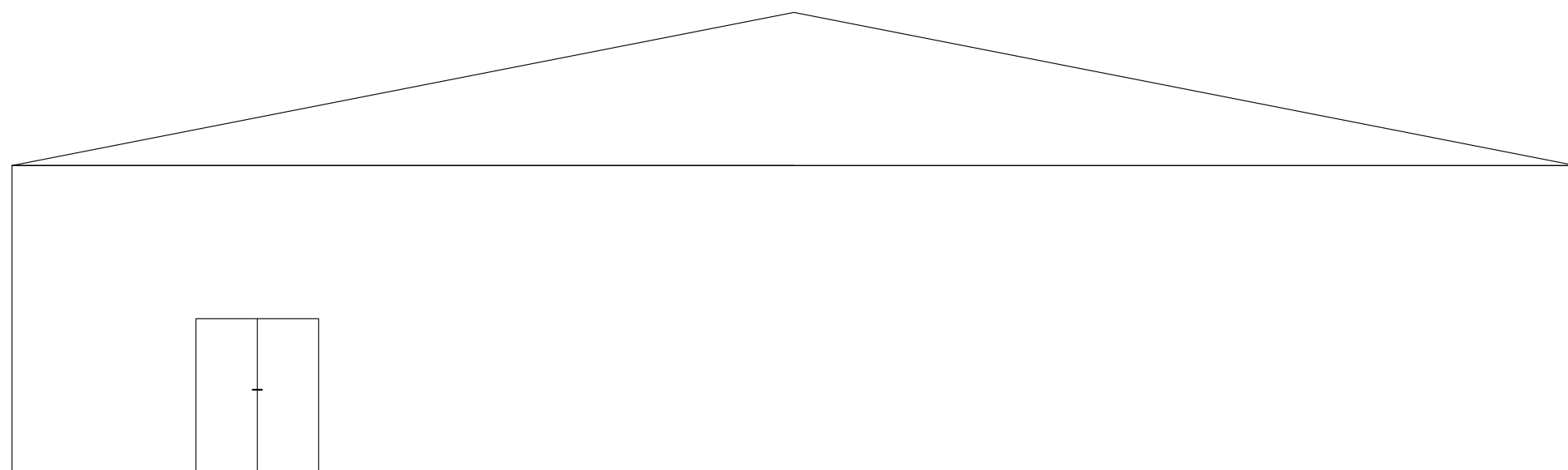
Alzado norte



Alzado sur



Alzado oeste



Alzado este

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

10

Nº PLANO

Alzados

TÍTULO DEL PLANO

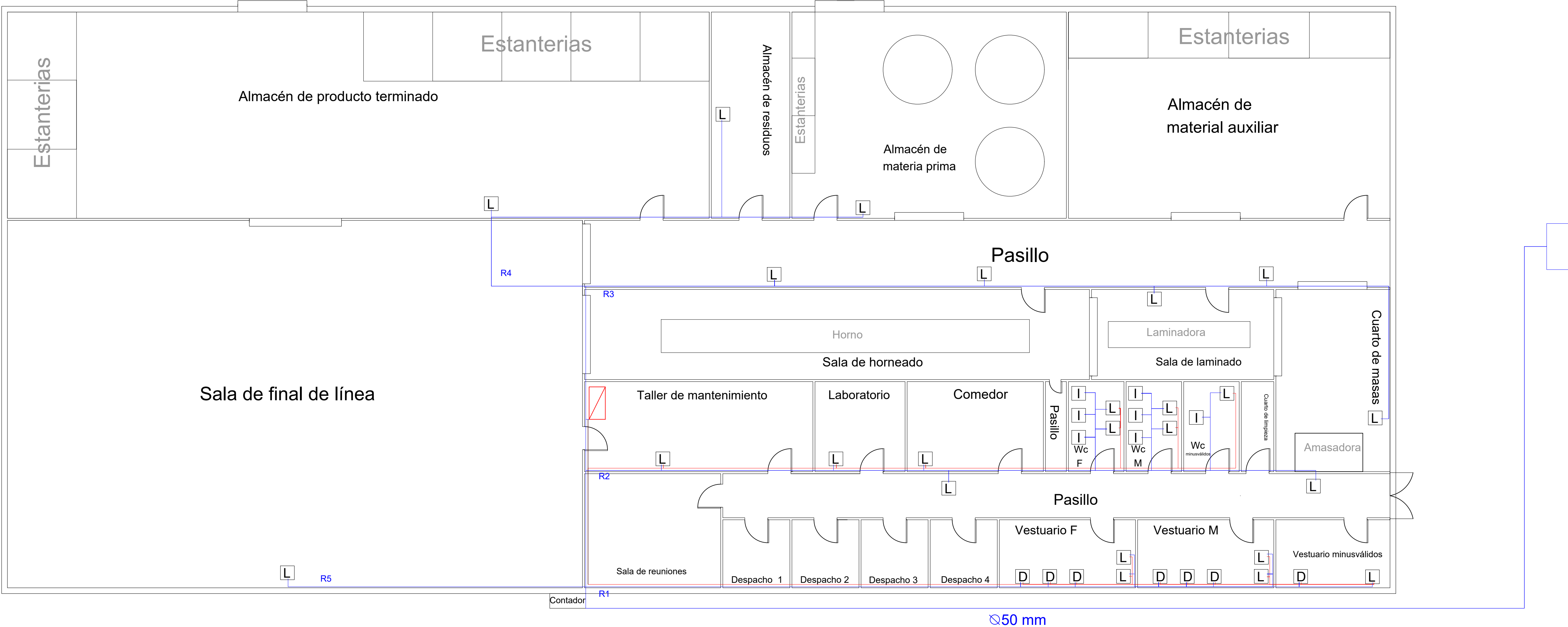
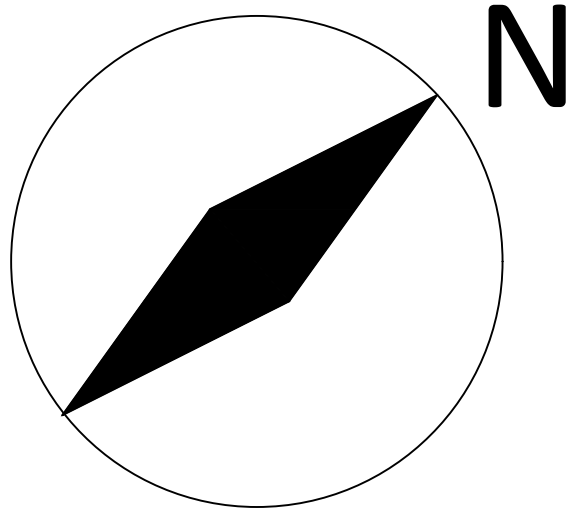
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

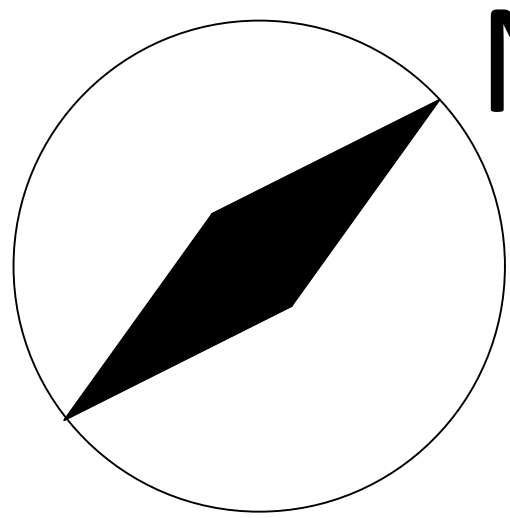
FECHA: Abril 2024

FIRMA

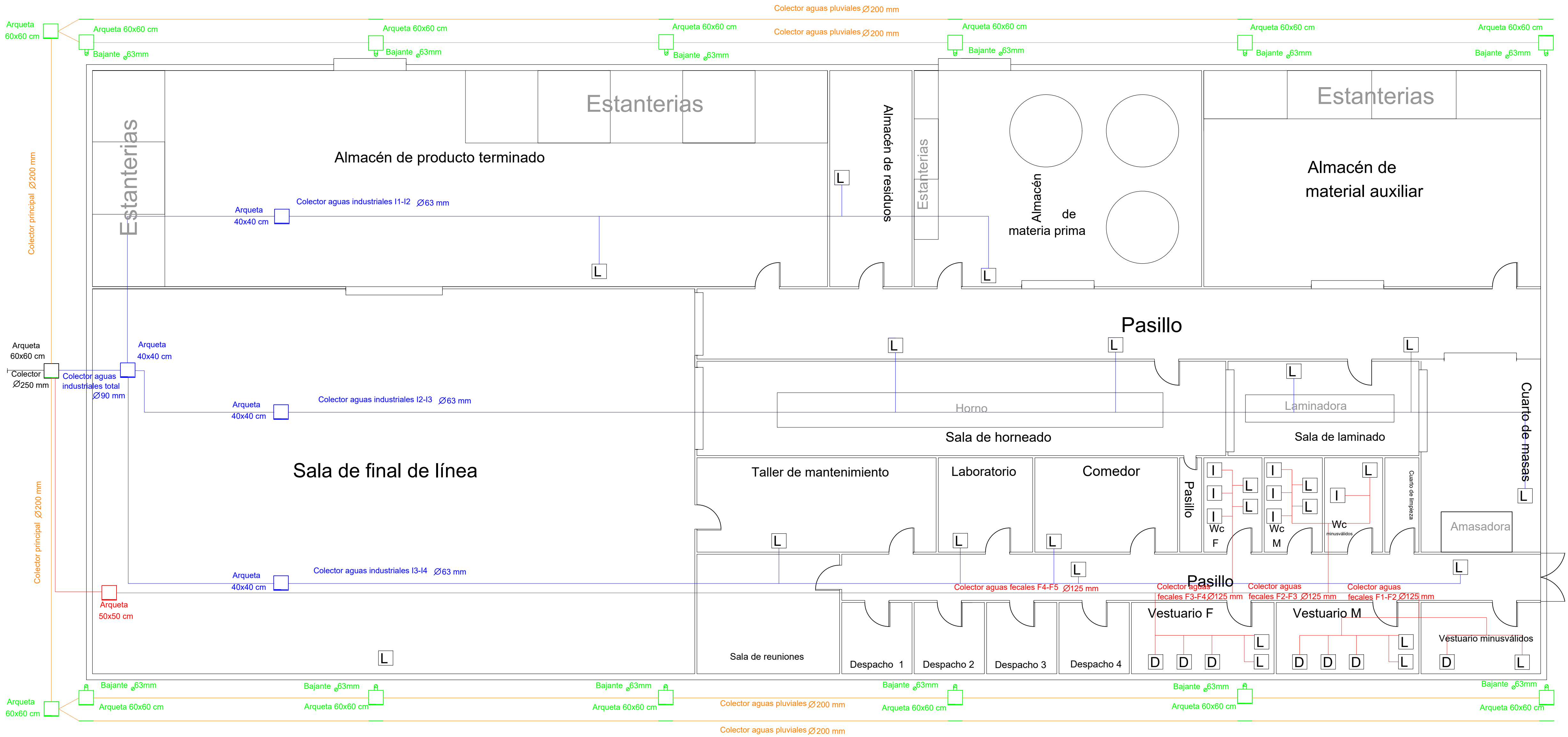


LEYENDA	
	Red de ACS
	Red de agua fría
	Termo de agua para ACS
	Llave de corte de agua fría
	Arqueta de acometida

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey		
MARSAL S.A.	1/100	11
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Instalación de fontanería	ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador	
TÍTULO DEL PLANO	FECHA: Abril 2024	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FIRMA	
TITULACIÓN		



N



LEYENDA	
	Arqueta de aguas pluviales
	Sumidero
	Bajante
	Arqueta de aguas fecales
	Arqueta de aguas industriales
	Arqueta
	Colector aguas pluviales
	Colector aguas fecales
	Colector aguas industriales
	Colector mixto

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

12

Nº PLANO

Instalación de saneamiento

TÍTULO DEL PLANO

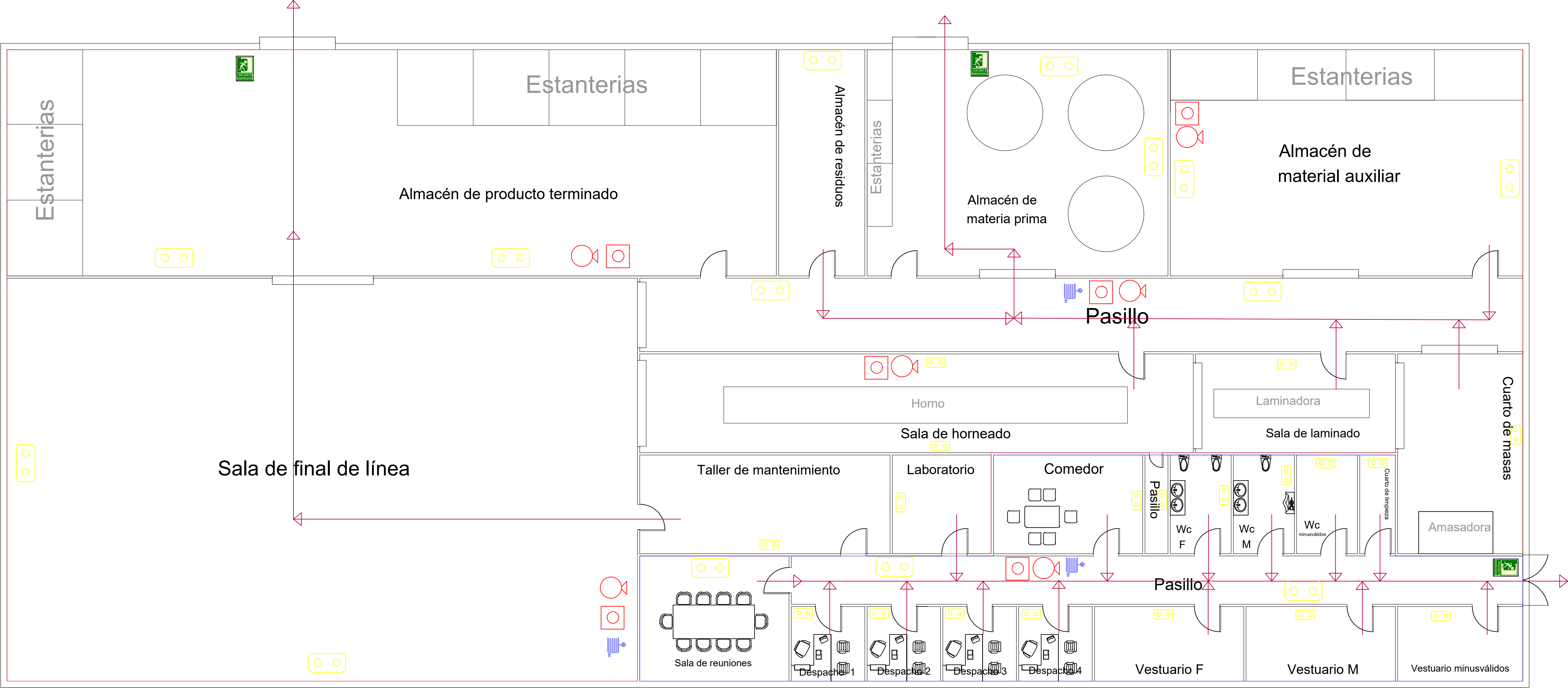
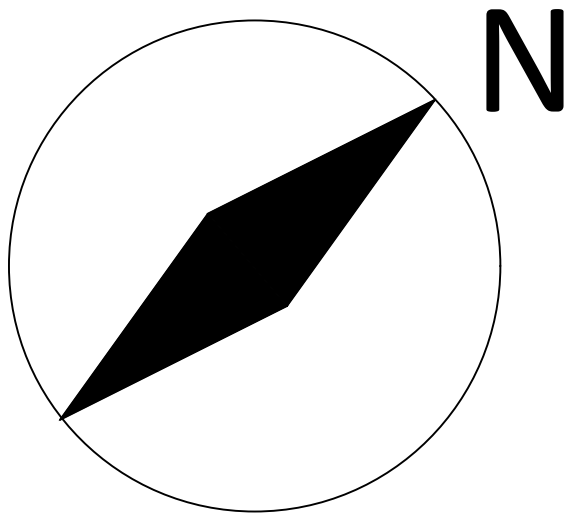
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

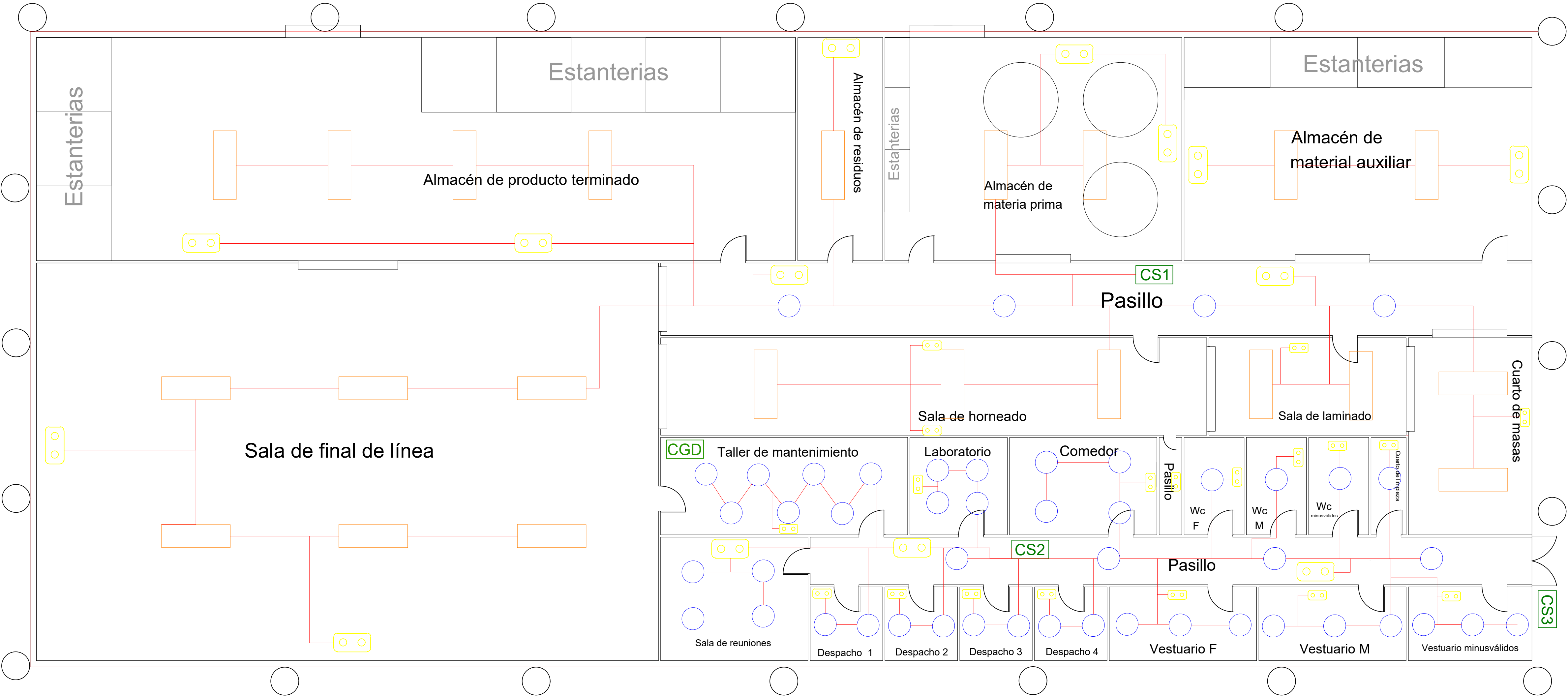
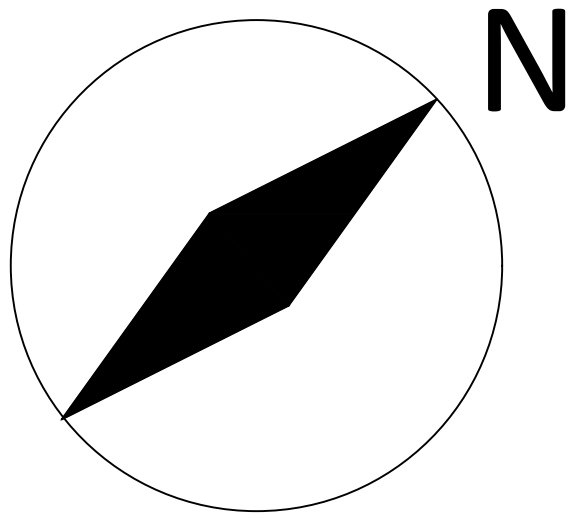
FECHA: Abril 2024

FIRMA



Leyenda	
	Delimitación sector 1
	Delimitación sector 2
	Recorrido de evacuación
	Extintor de incendios
	Marcador de salida
	Luminaria de emergencia
	Pulsador de alarma
	Boca de incendio

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey		
MARSAL S.A. PROMOTOR	1/100 ESCALA	13 Nº PLANO
Instalación de protección contra incendios TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN	FECHA: Abril 2024 FIRMA	



Leyenda	
	Luminaria tipo High Bay HBX Philips Day-Brite 106W
	Luminaria tipo DuaLED 35W
	Luminaria tipo LED GLOBO 50W
	Luminaria tipo NEXTREMA LED400NW EB1
	Cable de alimentación
	Cuadro general de distribución
	Cuadro secundario
	Cuadro secundario
	Cuadro secundario

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

1/100

ESCALA

14

Nº PLANO

Instalación eléctrica de alumbrado

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

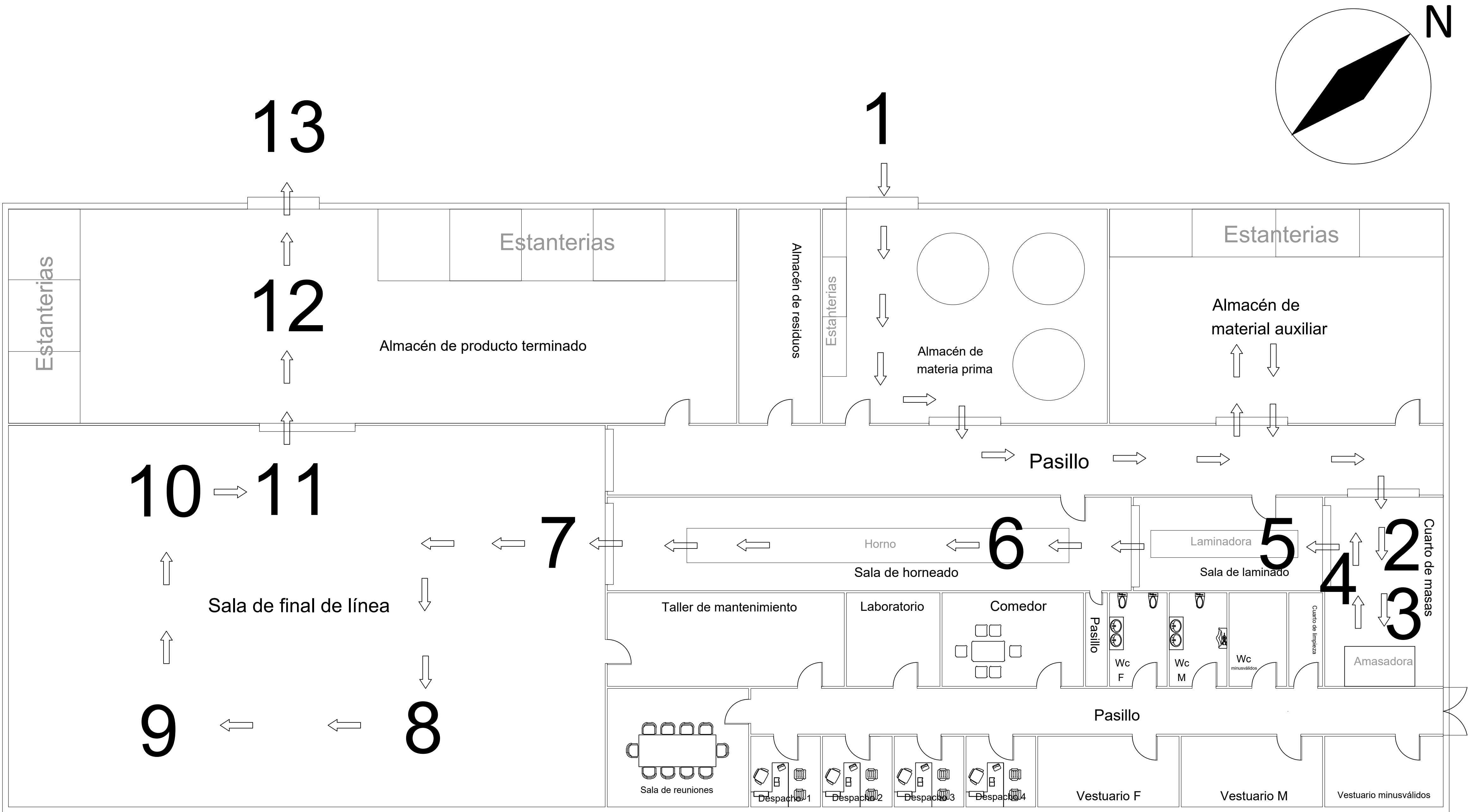
TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

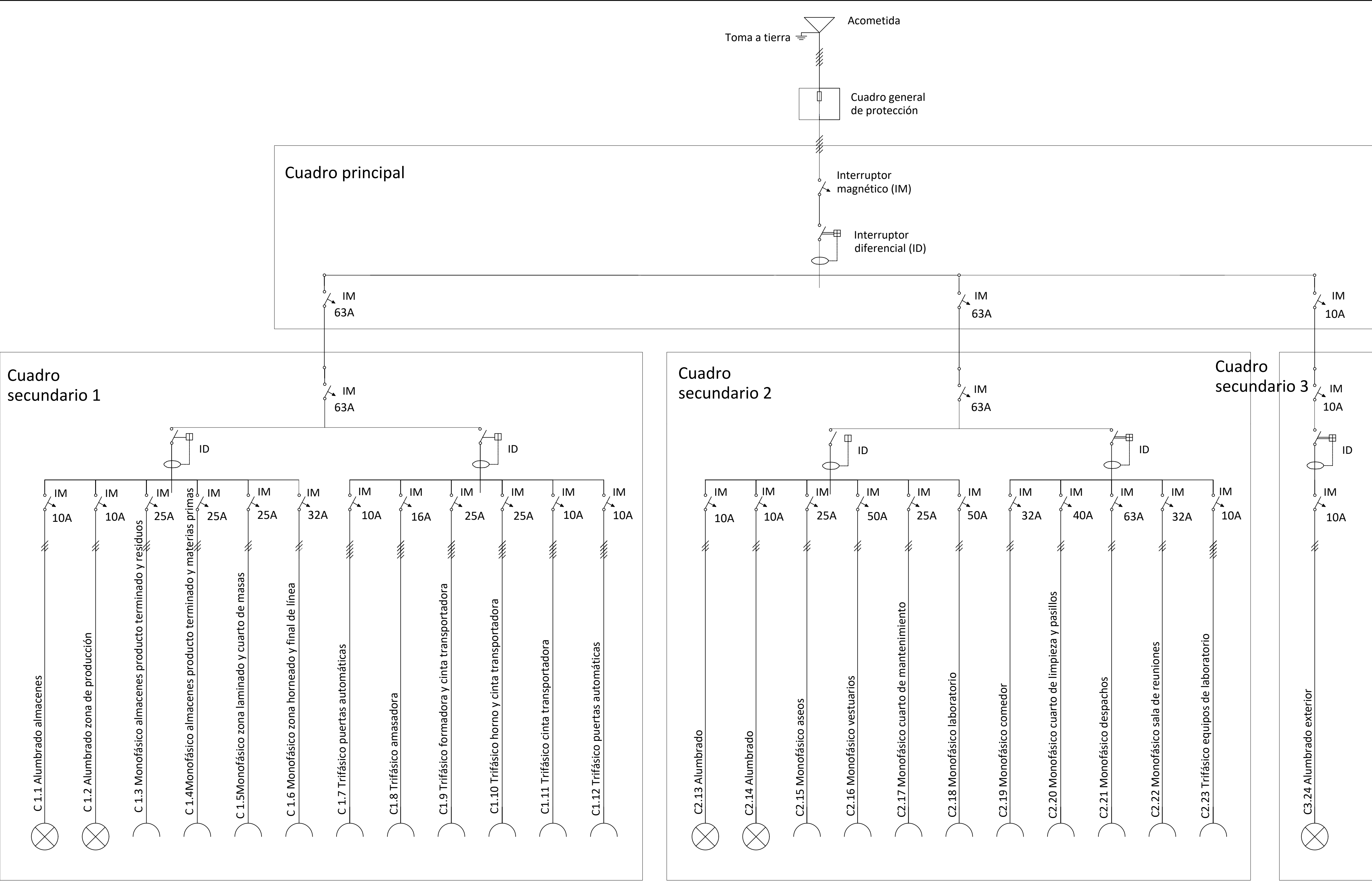
FECHA: Abril 2024

FIRMA

1	Recepción y almacenamiento de MMPP y MAUX
2	Dosificación y pesaje
3	Amasado
4	Reposo
5	Formado
6	Horneado
7	Enfriamiento
8	Envasado
9	Detector de metales y control de peso
10	Empaquetado
11	Paletizado
12	Almacenamiento de producto terminado
13	Expedición



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey		
MARSAL S.A.	1/100	15
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
Diagrama de flujo		ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: Abril 2024
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias		
TITULACIÓN		FIRMA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

Proyecto de una fábrica de galletas sin gluten en el término municipal de Alar del Rey

MARSAL S.A.

PROMOTOR

Sin escala

ESCALA

16

Nº PLANO

Esquema unifilar

TÍTULO DEL PLANO

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

ALUMNO/A: Adrián Martínez Salvador

FECHA: Abril 2024

FIRMA

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE: PLIEGO DE CONDICIONES

1.	Pliego de cláusulas administrativas.....	1
1.1	Disposiciones generales	1
1.1.1	Disposiciones de carácter general	1
1.1.1.1	Objeto del Pliego de Condiciones.....	1
1.1.1.2	Contrato de obra	1
1.1.1.3	Documentación del contrato de obra	1
1.1.1.4	Proyecto Arquitectónico	1
1.1.1.5	Reglamentación urbanística.....	2
1.1.1.6	Formalización del Contrato de Obra	2
1.1.1.7	Jurisdicción competente	2
1.1.1.8	Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista	3
1.1.1.9	Accidentes de trabajo	3
1.1.1.10	Daños y perjuicios a terceros	3
1.1.1.11	Anuncios y carteles	4
1.1.1.12	Copia de documentos	4
1.1.1.13	Suministro de materiales	4
1.1.1.14	Hallazgos	4
1.1.1.15	Causas de rescisión del contrato de obra	4
1.1.1.16	Efectos de rescisión del contrato de obra	5
1.1.1.17	Omisiones: Buena fe.....	5
1.1.2	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares	6
1.1.2.1	Accesos y vallados	6
1.1.2.2	Replanteo	6
1.1.2.3	Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	6
1.1.2.4	Orden de los trabajos.....	7
1.1.2.5	Facilidades para otros contratistas.....	7
1.1.2.6	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	7
1.1.2.7	Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto	7
1.1.2.8	Prórroga por causa de fuerza mayor.....	8
1.1.2.9	Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	8
1.1.2.10	Trabajos defectuosos.....	8
1.1.2.11	Responsabilidad por vicios ocultos.....	9
1.1.2.12	Procedencia de materiales, aparatos y equipos	9
1.1.2.13	Presentación de muestras.....	10
1.1.2.14	Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	10
1.1.2.15	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	10
1.1.2.16	Limpieza de las obras	10
1.1.2.17	Obras sin prescripciones explícitas.....	11
1.1.3	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas	11
1.1.3.1	Consideraciones de carácter general	11
1.1.3.2	Recepción provisional.....	12
1.1.3.3	Documentación final de la obra	12
1.1.3.4	Medición definitiva y liquidación provisional de la obra	12
1.1.3.5	Plazo de garantía	12
1.1.3.6	Conservación de las obras recibidas provisionalmente	13
1.1.3.7	Recepción definitiva.....	13
1.1.3.8	Prórroga del plazo de garantía	13
1.1.3.9	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	13
1.2	Disposiciones Facultativas.....	14
1.2.1	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	14
1.2.1.1	El promotor	14
1.2.1.2	El proyectista	14

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.2.1.3	El constructor o contratista	15
1.2.1.4	El director de obra	15
1.2.1.5	El director de la ejecución de la obra.....	15
1.2.1.6	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 15	
1.2.1.7	Los suministradores de productos.....	16
1.2.2	Agentes que intervienen en la obra	16
1.2.3	Agentes en materia de seguridad y salud.....	16
1.2.4	Agentes en materia de gestión de residuos	16
1.2.5	La Dirección Facultativa.....	16
1.2.6	Visitas facultativas	16
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	19
1.2.7.4	La dirección facultativa.....	21
1.2.7.5	El director de obra	22
1.2.7.6	El director de la ejecución de la obra.....	23
1.2.7.7	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación 25	
1.2.7.8	Los suministradores de productos.....	26
1.2.7.9	Los propietarios y los usuarios.....	26
1.2.8	Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	26
1.2.8.1	Los propietarios y los usuarios.....	27
1.3	Disposiciones Económicas.....	27
1.3.1	Definición	27
1.3.2	Contrato de obra	27
1.3.3	Criterio General	28
1.3.4	Fianzas.....	28
1.3.4.1	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	28
1.3.4.2	Devolución de las fianzas	28
1.3.4.3	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales 29	
1.3.5	De los precios	29
1.3.5.1	Precio básico	29
1.3.5.2	Precio unitario	29
1.3.5.3	Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	30
1.3.5.4	Precios contradictorios	31
1.3.5.5	Reclamación de aumento de precios	31
1.3.5.6	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios	31
1.3.5.7	De la revisión de los precios contratados.....	31
1.3.5.8	Acopio de materiales	32
1.3.6	Obras por administración	32
1.3.7	Valoración y abono de los trabajos	32
1.3.7.1	Forma y plazos de abono de las obras	32
1.3.7.2	Relaciones valoradas y certificaciones	33
1.3.7.3	Mejora de obras libremente ejecutadas.....	33
1.3.7.4	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada	33
1.3.7.5	Abono de trabajos especiales no contratados	33
1.3.7.6	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	34
1.3.8	Indemnizaciones Mutuas.....	34
1.3.8.1	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras	34
1.3.8.2	Demora de los pagos por parte del promotor	34
1.3.9	Varios	34
1.3.9.1	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra	34
1.3.9.2	Unidades de obra defectuosas	35
1.3.9.3	Seguro de las obras	35

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

1.3.9.4	Conservación de la obra	35
1.3.9.5	Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor	35
1.3.9.6	Pago de arbitrios	35
1.3.10	Retenciones en concepto de garantía	35
1.3.11	Plazos de ejecución: Planning de obra	36
1.3.12	Liquidación económica de las obras.....	36
1.3.13	Liquidación final de la obra	36
2.	Pliego de condiciones técnicas particulares	37
2.1	Prescripciones sobre los materiales	37
2.1.1	Garantías de calidad (Marcado CE).....	38
2.1.2	Hormigones.....	39
2.1.2.1	Hormigón estructural	39
2.1.3	Aceros para hormigón armado	42
2.1.3.1	Aceros corrugados	42
2.1.3.2	Mallas electrosoldadas.....	45
2.1.4	Aceros para estructuras metálicas.....	47
2.1.4.1	Aceros en perfiles laminados	47
2.1.5	Morteros.....	49
2.1.5.1	Morteros hechos en obra	49
2.1.5.2	Mortero para revoco y enlucido	51
2.1.6	Conglomerantes	51
2.1.6.1	Cemento	52
2.1.6.2	Yesos y escayolas para revestimientos continuos	54
2.1.7	Materiales cerámicos.....	54
2.1.7.1	Ladrillos cerámicos para revestir	55
2.1.7.2	Baldosas cerámicas	56
2.1.7.3	Adhesivos para baldosas cerámicas	57
2.1.7.4	Material de rejuntado para baldosas cerámicas	57
2.1.8	Sistemas de placas	58
2.1.8.1	Placas de yeso laminado	59
2.1.8.2	Perfiles metálicos para placas de yeso laminado	60
2.1.8.3	Pastas para placas de yeso laminado	61
2.1.9	Aislantes e impermeabilizantes	63
2.1.9.1	Aislantes conformados en planchas rígidas	63
2.1.9.2	Aislantes proyectados de espuma de poliuretano	64
2.1.10	Carpintería y cerrajería.....	65
2.1.10.1	Ventanas y balconeras	65
2.1.11	Vidrios	65
2.1.11.1	Vidrios para la construcción	65
2.1.11.2	Tubos de polietileno	66
2.1.11.3	Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)	68
2.1.11.4	Tubos de acero	70
2.2	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra	73
2.2.1	Acondicionamiento del terreno	76
2.2.2	Cimentaciones.....	85
2.2.3	Estructura	89
2.2.4	Cubiertas.....	93
2.2.5	Cerramientos y particiones	95
2.2.6	Carpintería	97
2.2.7	Instalaciones	103
2.2.8	Acabados y revestimientos	122
2.2.9	Señalización y equipamiento.....	126
2.2.10	Urbanización interior de la parcela	131
2.2.11	Seguridad y salud	133
2.3	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	137
2.4	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	139

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

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.

En 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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.1.1.14 HALLAZGOS

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor 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 la 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

Es 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.

Asimismo, 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.
- 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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 terminirlas 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 que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.1.2.13 PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del director de obra, el contratista 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.

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.

Ésta 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.

1.1.3.8 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.

1.1.3.9 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 equiparán 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.

Cabe 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, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

1.2.1.5 EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar 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, estime 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 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 facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del

equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aun cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, 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.

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.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan 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 constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando 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 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 anejará 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.

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.

Demostrar 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.

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.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos 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.

1.3.5 De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra.

Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

1.3.5.1 PRECIO BÁSICO

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

1.3.5.2 PRECIO UNITARIO

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación 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.

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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

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 este 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.

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.

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 cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de 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) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.

- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el 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/m³) 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 resaltos.
- 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.

2.1.3.2 MALLAS ELECTROSOLDADAS

2.1.3.2.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

2.1.3.2.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación

suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.

- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
 - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

2.1.3.2.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

2.1.3.2.4 RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

2.1.4 Aceros para estructuras metálicas

2.1.4.1 ACEROS EN PERFILES LAMINADOS

2.1.4.1.1 **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- 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 MORTEROS HECHOS EN OBRA

2.1.5.1.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
 - a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

2.1.5.1.2 **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Documentación de los suministros:

- Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.5.1.3 **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

2.1.5.1.4 **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

2.1.5.2 MORTERO PARA REVOCO Y ENLUCIDO

2.1.5.2.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

2.1.5.2.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- 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.

2.1.5.2.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

2.1.5.2.4 RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.

Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.

No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.

Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

2.1.6 Conglomerantes

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

2.1.6.1 CEMENTO

2.1.6.1.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

2.1.6.1.2 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.
- A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
 - Número de referencia del pedido.
 - Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
 - Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
 - Designación normalizada del cemento suministrado.
 - Cantidad que se suministra.
 - En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
 - Fecha de suministro.
 - Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

2.1.6.1.3 **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

2.1.6.1.4 **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.

Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

2.1.6.2 YESOS Y ESCAYOLAS PARA REVESTIMIENTOS CONTINUOS

2.1.6.2.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

2.1.6.2.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

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.

2.1.6.2.3 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 Materiales cerámicos

2.1.7.1 LADRILLOS CERÁMICOS PARA REVESTIR

2.1.7.1.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

2.1.7.1.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

1.1.1.1.1

2.1.7.1.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

2.1.7.1.4 **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

2.1.7.2 **BALDOSAS CERÁMICAS**

2.1.7.2.1 **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

2.1.7.2.2 **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.2.3 **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

2.1.7.2.4 **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

2.1.7.3 ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS

2.1.7.3.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.3.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.3.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación. El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

2.1.7.3.4 RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

1.1.1.1.2

2.1.7.4 MATERIAL DE REJUNTADO PARA BALDOSAS CERÁMICAS

2.1.7.4.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

2.1.7.4.2 **RECEPCIÓN Y CONTROL**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
 - Nombre del producto.
 - Marca del fabricante y lugar de origen.
 - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
 - Número de la norma y fecha de publicación.
 - Identificación normalizada del producto.
 - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.7.4.3 **CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN**

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación. El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

1.1.1.1.3

2.1.7.4.4 **RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA**

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

2.1.8 Sistemas de placas

2.1.8.1 PLACAS DE YESO LAMINADO

2.1.8.1.1 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.

2.1.8.1.2 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.
- 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.

2.1.8.1.3 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.

2.1.8.1.4 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.

1.1.1.1.4

2.1.8.2 PERFILES METÁLICOS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO

2.1.8.2.1 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 perfilería 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.

2.1.8.2.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- 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.

2.1.8.2.3 **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.

2.1.8.3 **PASTAS PARA PLACAS DE YESO LAMINADO**

2.1.8.3.1 **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.

2.1.8.3.2 **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.

2.1.8.3.3 **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.

2.1.8.3.4 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.

2.1.9 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.

2.1.9.2 AISLANTES PROYECTADOS DE ESPUMA DE POLIURETANO

2.1.9.2.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.9.2.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:
 - Conductividad térmica (W/(mK)).
 - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.9.2.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.
- Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar seco y fresco y en posición vertical.

2.1.9.2.4 RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

- Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.
- No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).
- No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.
- En cuanto al envase de aplicación:
 - No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.
 - No calentar por encima de 50°C.

- Evitar la exposición al sol.
- No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

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.

2.1.11 Vidrios

2.1.11.1 VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

2.1.11.1.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

2.1.11.1.2 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.

2.1.11.1.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

2.1.11.1.4 RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

2.1.11.2 TUBOS DE POLIETILENO

2.1.11.2.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

2.1.11.2.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

2.1.11.2.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su 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.
- 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 ACERO

2.1.11.4.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

2.1.11.4.2 RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
 - La marca del fabricante.
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

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.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

1.1.1.1.5 2.1.11.5 GRIFERÍA SANITARIA

1.1.1.1.6 2.1.11.5.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

1.1.1.1.7 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.

1.1.1.1.8 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.

1.1.1.1.9 2.1.11.6 APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS

1.1.1.1.10 2.1.11.6.1 CONDICIONES DE SUMINISTRO

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

1.1.1.1.11 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.

1.1.1.1.122.1.11.6.3 CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

2.2 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.

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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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).

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, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 $X \text{ m}^2$. 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 $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

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: DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

UNIDAD DE OBRA: EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

DEL CONTRATISTA.

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la

excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

UNIDAD DE OBRA: RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2 °C a la sombra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o 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, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

UNIDAD DE OBRA: ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. 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: ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. 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: ARQUETA DE OBRA DE FÁBRICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. 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: ACOMETIDA GENERAL DE SANEAMIENTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

UNIDAD DE OBRA: SUMIDERO SIFÓNICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2.2.2 Cimentaciones

UNIDAD DE OBRA: 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 HM-5/B/40, fabricado en central y vertido por medios manuales, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie quedará horizontal y plana.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

UNIDAD DE OBRA: 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/40/IIa fabricado en central, y vertido con grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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: 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/40/IIa fabricado en central, y vertido desde grúa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 Estructura

UNIDAD DE OBRA: ACERO EN PILARES.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

UNIDAD DE OBRA: ACERO EN VIGAS.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

UNIDAD DE OBRA: 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 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, 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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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: 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, para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

AMBIENTALES.

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

DEL CONTRATISTA.

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

2.2.4 Cubiertas

UNIDAD DE OBRA: CUBIERTA CHAPA SIMPLE PRELACADA E=0.60 MM

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cobertura de chapa perfilada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 5%. Incluso accesorios de fijación de las chapas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

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 del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

UNIDAD DE OBRA: REMATES CHAPA PRELACADA E=0.60 MM

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

Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

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 y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

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, incluyendo las entregas en los apoyos.

2.2.5 Cerramientos y particiones

UNIDAD DE OBRA: 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 nervada acabado con pintura de poliéster, de 0,5 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.

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.

UNIDAD DE OBRA: PARTICIÓN INTERIOR CON PANELES DE SECTORIZACIÓN.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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

Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 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 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, 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.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

2.2.6 Carpintería

UNIDAD DE OBRA: CARPINTERÍA EXTERIOR 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

Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible para acristalar, con eje vertical, de 100x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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 la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la carpintería. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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: PUERTA DE PASO AUTOMÁTICA

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Instalación del cajón superior con mecanismos, equipo de motorización y batería de emergencia. Colocación de los perfiles y de los elementos de acabado. Colocación del perfil de neopreno en el perímetro de las hojas de vidrio. Montaje de las hojas. Conexiónado 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: PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cortafuegos pivotante homologada, RF-90, de una hoja de 63 mm de espesor, 1000x2000 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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: PUERTA METÁLICA DE ENTRADA.

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

Puerta de acceso industrial, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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 la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PRUEBAS DE SERVICIO.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería 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: 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.

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: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de

seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

UNIDAD DE OBRA: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 125x120 cm. De medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

UNIDAD DE OBRA: CARPINTERÍA EXTERIOR DE PVC.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el PVC con materiales bituminosos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 175x120 cm. De medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. 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-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

2.2.7 Instalaciones

UNIDAD DE OBRA: TOMA DE TIERRA CON PICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

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.

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. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

UNIDAD DE OBRA: CIRCUITO DE POTENCIA PARA INTENSIDAD MÁXIMA DE 10A.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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: CIRCUITO DE POTENCIA PARA INTENSIDAD MÁXIMA DE 15A.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

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: CIRCUITO DE POTENCIA PARA INTENSIDAD MÁXIMA DE 25A.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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: CIRCUITO CON TUBO PVC CORRUGADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

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: CIRCUITO CON TUBO PVC CORRUGADO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm², aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.

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: CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: CUADRO DE PROTECCIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

DEL CONTRATISTA.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: LUMINARIA DE EMERGENCIA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria de emergencia autónoma de 150 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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, conexión 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: LUMINARIA PARA INDUSTRIA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexión.

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, conexión 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: LUMINARIA. INSTALACIÓN EMPOTRADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA: LUMINARIA. INSTALACIÓN EMPOTRADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria de empotrar, de 2x58 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

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.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA: LUMINARIA PARA SUSPENDER.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

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.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA: 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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.

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: TUBERÍA PARA ALIMENTACIÓN 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

Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: CONTADOR DE AGUA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua de 1", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de acero galvanizado de 1/2" (15 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.

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.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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: TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de acero galvanizado de 3/4" (20 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de acero galvanizado de 1" (25 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.

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.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.

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.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: LUMINARIA DE EMERGENCIA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m²., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexión.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

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: EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE.

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 de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.

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.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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: EXTINTOR DE POLVO QUÍMICO ABC POLIVALENTE.

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 de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.

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

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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: EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2.

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 de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P o similar, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.

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 del extintor.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: SUMIDERO Y BOTE SIFÓNICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación del colector. Conexionado de tuberías. Comprobación de su correcto funcionamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La conexión a la red será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá el elemento 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: CANELÓN DE PVC.

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

Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

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.

UNIDAD DE OBRA: BAJANTE DE PVC.

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

Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.

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.

2.2.8 Acabados y revestimientos

UNIDAD DE OBRA: PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTO EXTERIOR.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.

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: PINTURA PLÁSTICA SOBRE PARAMENTO INTERIOR DE HORMIGÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

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: PAVIMENTO INTERIOR DE PIEZAS DE GRES ESMALTADO. COLOCACIÓN EN CAPA FINA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solado de baldosa de gres esmaltado de 30x30 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón. Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

AMBIENTALES.

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las piezas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El pavimento tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: FALSO TECHO REGISTRABLE DE REJILLA METÁLICA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo de rejilla de aluminio prelacado al horno en colores pastel de 12 mm. de ancho de nervio y 40 mm. de altura, luz de 75x75 mm. En cuadrículas de 588x588 mm. o 1.176x588 mm.,

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

fijado al techo con perfiles primarios y secundario, i/p.p. de elementos de sujeción, accesorios, remates y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los ejes principales de suspensión. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Disposición de las rejillas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Formación de huecos para recepción de posibles elementos de anclaje y/o instalaciones.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

UNIDAD DE OBRA: ALICATADO CON AZULEJO BLANCO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el pavimento se encuentra colocado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de las piezas. Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones. Colocación del rodapié. Rejuntado. Limpieza del rodapié.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará plano y perfectamente adherido al paramento.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2.2.9 Señalización y equipamiento

UNIDAD DE OBRA: PLATO DE DUCHA ACRÍLICO.

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, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

UNIDAD DE OBRA: LAVAMANOS MURAL, DE PORCELANA SANITARIA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la grifería.

UNIDAD DE OBRA: LAVABO BAJO ENCIMERA, DE PORCELANA SANITARIA.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 vitrificada en color, de 63x49 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando cromado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la encimera.

UNIDAD DE OBRA: INODORO CON TANQUE BAJO, DE PORCELANA SANITARIA.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de

escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: SECADOR DE MANOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.

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: DISPENSADOR DE PAPEL TOALLA.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: DOSIFICADOR MURAL DE JABÓN LÍQUIDO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Colocación y fijación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fijación será adecuada.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: ESPEJO PARA BAÑO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

2.2.10 Urbanización interior de la parcela

UNIDAD DE OBRA: VALLADO DE PARCELA, DE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en

dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los

postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

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. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la 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.

UNIDAD DE OBRA: TEPE.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m²., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el subsuelo permite un drenaje suficiente, y que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación del terreno con tractor y abonado de fondo. Colocación de tepes. Primer riego.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá arraigo al terreno.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA: PUERTA EN VALLADO DE PARCELA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta flexible batiente de 2,00x2,50 m. de dos hojas de apertura manual lateral, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC transparente de 8 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Instalación de la puerta cancela. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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.

2.2.11 Seguridad y salud

UNIDAD DE OBRA: ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

FASES DE EJECUCIÓN.

Montaje, instalación y comprobación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

UNIDAD DE OBRA: 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.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Alumno: Adrián Martínez Salvador

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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: SEÑAL PROVISIONAL DE OBRA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

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 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: ROPA DE PROTECCIÓN DE ALTA VISIBILIDAD.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Chaleco de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color amarillo, amortizable en 5 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: CASCO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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

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.

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: PAR DE GUANTES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par guantes de goma látex-anticorte.

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: CALZADO DE SEGURIDAD, PROTECCIÓN Y TRABAJO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 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: FORMACIÓN DEL PERSONAL.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo

UNIDAD DE OBRA: BOTIQUÍN DE URGENCIA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

UNIDAD DE OBRA YCR020: VALLADO PROVISIONAL DE SOLAR CON PANELES METÁLICOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Valla de malla soldada de 50x100x5 en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

FASES DE EJECUCIÓN.

Excavación. Ejecución de los dados de hormigón. Aplomado y alineado de los soportes. Anclaje de los soportes en los dados. Colocación y fijación de los paneles. 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.

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.

CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

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.

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.

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 DEMOLICIÓ

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO IV

MEDICIONES

ÍNDICE: MEDICIONES

1.	Acondicionamiento del terreno	1
2.	Cimentaciones	3
3.	Estructura	4
4.	Cubiertas	5
5.	Cerramientos y particiones	6
6.	Carpintería	7
7.	Instalaciones	8
8.	Acabados y revestimientos.....	11
9.	Señalización y equipamiento	12
10.	Urbanización interior de la parcela	13
11.	Seguridad y salud.....	14

Presupuesto parcial n° 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS								
1.1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				110,500	70,000		7.735,000	
							7.735,000	7.735,000
			Total m2				7.735,000	
1.1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				110,500	70,000	0,500	3.867,500	
							3.867,500	3.867,500
			Total m3				3.867,500	
1.1.3	M2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				110,500	70,000		7.735,000	
							7.735,000	7.735,000
			Total m2				7.735,000	
1.1.4	M3	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				110,500	70,000	0,300	2.320,500	
							2.320,500	2.320,500
			Total m3				2.320,500	
1.2.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL								
1.2.1	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
							Total ud	4,000
1.2.2	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 60x60x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
							Total ud	8,000
1.2.3	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 60x70x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
							Total ud	3,000

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.2.4	Ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud:			1,000
1.2.5	Ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	
Total ud:			2,000

Presupuesto parcial n° 2 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1.- REGULARIZACIÓN								
2.1.1	M3	Hormigón ciclópeo HM-5/B/40, de 5 N/mm2.,consistencia blanda, Tmáx 40 mm., en zanjas de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según Código Estructural.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			26	3,500	3,500	0,050	15,925	
							15,925	15,925
			Total m3					15,925
2.2.- SUPERFICIALES								
2.2.1	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			26	3,500	3,500	0,900	286,650	
							286,650	286,650
			Total m3					286,650
2.3.- ARRIOSTRAMIENTOS								
2.3.1	M3	Hormigón armado HA-25/B/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				50,000	0,400	0,400	8,000	
							8,000	8,000
			Total m3					8,000

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1.- ACERO								
3.1.1.- PILARES								
3.1.1.1	Kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			26	88,300	5,000		11.479,000	
							11.479,000	11.479,000
							Total kg	11.479,000
3.1.2.- VIGAS								
3.1.2.1	Kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			26	92,970	12,500		30.215,250	
							30.215,250	30.215,250
							Total kg	30.215,250
3.1.3.- CORREAS								
3.1.3.1	Kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			16	60,000	6,150		5.904,000	
							5.904,000	5.904,000
							Total kg	5.904,000
3.1.4.- PLACAS DE ANCLAJE								
3.1.4.1	Kg	Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.						
							Total kg	26.000,000

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				60,000		25,300	1.518,000	
							1.518,000	1.518,000
							Total m2	1.518,000
4.2	M.	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	60,000			120,000	
							120,000	120,000
							Total m.:	120,000

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.- FACHADAS LIGERAS			
5.1.1	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Total m2: 827,460
5.2.- PARTICIONES LIGERAS			
5.2.1	M²	Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 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 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².	
			Total m²: 1.500,000

Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1.- PUERTAS INTERIORES			
6.1.1	Ud	Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible para acristalar, con eje vertical, de 100x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			1,000
6.1.2	Ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			15,000
6.1.3	Ud	Puerta cortafuegos RF-90, 1000x2000 mm., de una hoja útil, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y muelle, manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada.	
Total ud			2,000
6.2.- PUERTA DE ENTRADA			
6.2.1	Ud	Puerta de acceso industrial, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			1,000
6.3.- MUELLES			
6.3.1	Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado 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 materia l sintético y acrí stalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	
Total UD			2,000
6.4.- VENTANAS			
6.4.1	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			6,000
6.4.2	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			4,000
6.4.3	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 175x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
Total ud			1,000

Presupuesto parcial n° 7 INSTALACIONES

N°	Ud	Descripción	Medición
7.1.- ELÉCTRICA			
7.1.1	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
Total ud			1,000
7.1.2	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
Total m.:			63,000
7.1.3	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
Total m.:			48,000
7.1.4	M.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
Total m.:			15,000
7.1.5	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
Total m.:			150,000
7.1.6	M.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
Total m.:			250,000
7.1.7	Ud	Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	
Total ud			1,000
7.1.8	Ud	Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
Total ud			3,000
7.2.- ILUMINACIÓN			
7.2.1	Ud	Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	
Total ud			68,000
7.2.2	Ud	Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
Total ud			9,000
7.2.3	Ud	Luminaria de empotrar, de 2x58 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
Total ud			7,000

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.2.4	Ud	Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total ud: 6,000
7.3.- FONTANERIA			
7.3.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	
			Total ud: 1,000
7.3.2	Ud	Contador de agua de 1", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	
			Total ud: 1,000
7.3.3	M.	Tubería de acero galvanizado de 3/4" (20 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	
			Total m.: 60,000
7.3.4	M.	Tubería de acero galvanizado de 1" (25 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	
			Total m.: 79,900
7.3.5	M.	Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.	
			Total m.: 143,000
7.4.- CONTRA INCENDIOS			
7.4.1	Ud	Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m2., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.	
			Total ud: 33,000
7.4.2	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	
			Total ud: 6,000
7.5.- SANEAMIENTO			
7.5.1	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.	
			Total ud: 1,000
7.5.2	M.	Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	
			Total m.:	40,000
7.5.3	M.	Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.		
			Total m.:	20,000

Presupuesto parcial n° 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS

N°	Ud	Descripción	Medición
8.1.- PINTURAS EN PARÁMETROS EXTERIORES			
8.1.1	M2	Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	
			Total m2: 827,500
8.2.- PINTURAS EN PARÁMETROS INTERIORES			
8.2.1	M2	Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	
			Total m2: 2.500,000
8.3.- PAVIMENTOS			
8.3.1	M2	Solado de baldosa de gres esmaltado de 30x30 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	
			Total m2: 233,000
8.4.- FALSOS TECHOS			
8.4.1	M2	Falso techo de rejilla de aluminio prelacado al horno en colores pastel de 12 mm. de ancho de nervio y 40 mm. de altura, luz de 75x75 mm. en cuadrículas de 588x588 mm. ó 1.176x588 mm., fijado al techo con perfiles primarios y secundario, i/p.p. de elementos de sujeción, accesorios, remates y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
			Total m2: 291,000
8.5.- ALICATADOS			
8.5.1	M2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Total m2: 800,000

Presupuesto parcial n° 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

N°	Ud	Descripción	Medición
9.2	Ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
Total ud:			7,000
9.3	Ud	Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
Total ud:			14,000
9.4	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 63x49 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando cromado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
Total ud:			10,000
9.5	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	
Total ud:			7,000
9.6	Ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	
Total ud:			3,000
9.7	Ud	Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	
Total ud:			3,000
9.8	Ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	
Total ud:			3,000
9.9	Ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	
Total ud:			5,000

Presupuesto parcial n° 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

N°	Ud	Descripción	Medición
10.1	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
Total m:			361,000
10.2	M2	Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m2., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.	
Total m2:			300,000
10.3	Ud	Puerta flexible batiente de 2,00x4,50 m. de dos hojas de apertura manual lateral, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC transparente de 8 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
Total ud:			1,000

Presupuesto parcial n° 11 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición				
11.1	Ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.;dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.					
Total ms			10,000				
11.2	Ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					
Total ud			2,000				
11.3	Ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					
Total ud			2,000				
11.4	Ud	Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
Total ud			13,000				
11.5	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
Total ud			13,000				
11.6	Ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
Total ud			13,000				
11.7	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
Total ud			13,000				
11.8	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
Total ud			13,000				
11.9	Ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.					
Total ud			3,000				
11.10	M2	Valla de malla de 50x100x5 en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			70,000	110,500		7.735,000	
						7.735,000	7.735,000
Total m2							7.735,000

DOCUMENTO V

PRESUPUESTOS

ÍNDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Cuadro de precios Nº1

Cuadro de precios Nº2

Presupuesto por capítulos

Presupuesto general

Cuadro de precios nº 1

Advertencia

Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
2	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	9,07	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4	ud Arqueta enterrada no registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo toco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	34,91	TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
5	ud Arqueta enterrada no registrable, de 60x60x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo toco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	43,08	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	ud Arqueta enterrada no registrable, de 60x70x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	53,57	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	19,84	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8	ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	154,91	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
9	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural.	143,81	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
10	m3 Hormigón ciclópeo HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 40 mm., en zanjas de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según Código Estructural.	1.174,03	MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
11	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.	19,94	DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13	kg Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.	1,50	UN EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
14	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	33,05	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
15	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	37,55	TREINTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
16	m. Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	85,92	OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
17	m2 Falso techo de rejilla de aluminio prelacado al horno en colores pastel de 12 mm. de ancho de nervio y 40 mm. de altura, luz de 75x75 mm. en cuadrículas de 588x588 mm. ó 1.176x588 mm., fijado al techo con perfiles primarios y secundario, i/p.p. de elementos de sujeción, accesorios, remates y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	36,23	TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
18	m2 Solado de baldosa de gres esmaltado de 30x30 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	27,17	VEINTISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
19	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	15,17	QUINCE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
20	ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	1.024,60	MIL VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
21	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1.114,67	MIL CIENTO CATORCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
22	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 175x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1.149,27	MIL CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
23	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	987,98	NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
24	ud Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible para acristalar, con eje vertical, de 100x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1.191,16	MIL CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
25	ud Puerta de acceso industrial, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1.742,56	MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.
26	UD Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado 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 materia l sintético y acrílico y estalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	2.295,98	DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.
27	ud Puerta flexible batiente de 2,00x4,50 m. de dos hojas de apertura manual lateral, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC transparente de 8 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	1.402,53	MIL CUATROCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
28	m2 Valla de malla soldada de 50x100x5 en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	5,54	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
29	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	6,72	SEIS EUROS CON SETENTE Y DOS CÉNTIMOS
30	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,27	SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
31	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	9,02	NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
32	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	9,59	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
33	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	12,34	DOCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
34	ud Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	314,61	TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
35	ud Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	395,20	TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
36	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	267,20	DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
37	ud Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	244,81	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
38	ud Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	204,94	DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
39	ud Luminaria de empotrar, de 2x58 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	201,55	DOSCIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
40	ud Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	281,49	DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
41	ud Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m2., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.	241,96	DOSCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
42	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	406,24	CUATROCIENTOS SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
43	ud Contador de agua de 1", colocado en centralización, y conexas a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	240,52	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
44	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexas de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.	32,64	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
45	m. Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	14,82	CATORCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
46	m. Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	33,55	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
47	m. Tubería de acero galvanizado de 3/4" (20 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	9,16	NUEVE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
48	m. Tubería de acero galvanizado de 1" (25 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	11,28	ONCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
49	m. Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.	22,63	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
50	ud Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	295,80	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
51	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 63x49 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando cromado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	322,00	TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS
52	ud Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	106,86	CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
53	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	182,63	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
54	ud Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	209,10	DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
55	ud Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	41,60	CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
56	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	21,31	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
57	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	82,57	OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
58	ud Puerta cortafuegos RF-90, 1000x2000 mm., de una hoja útil, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y muelle, manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada.	1.330,58	MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
59	m2 Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
60	m2 Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	6,21	SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
61	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	131,51	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
62	m2 Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m2., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.	9,53	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
63	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	148,10	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
64	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	53,89	CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
65	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	19,19	DIECINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
66	ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	22,18	VEINTIDOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
67	ud Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3,55	TRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
68	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
69	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
70	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
71	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	31,65	TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
72	m ² Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 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 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² . Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m ² .	71,75	SETENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
73	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	22,99	VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		
1.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 0,05 0,27 0,01	 0,33
1.1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 1,28 7,77 0,27	 9,32
1.1.3	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 3,82 15,55 0,58	 19,94
1.1.4	m3 Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 0,82 2,03 5,96 0,26	 9,07
	1.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL		
1.2.1	ud Arqueta enterrada no registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 23,81 10,08 1,02	 34,91
1.2.2	ud Arqueta enterrada no registrable, de 60x60x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 26,98 14,85 1,25	 43,08

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.3	ud Arqueta enterrada no registrable, de 60x70x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	30,15 21,86 1,56	53,57
1.2.4	ud Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	77,24 3,68 69,48 4,51	154,91
1.2.5	ud Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,55 15,71 0,58	19,84
2 CIMENTACIONES			
2.1 REGULARIZACIÓN			
2.1.1	m3 Hormigón ciclópeo HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 40 mm., en zanjas de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	159,67 35,22 943,92 35,22	1.174,033
2.2 SUPERFICIALES			
2.2.1	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.40mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13,84 3,71 122,07 4,19	143,81
2.3 ARRIOSTRAMIENTOS			
2.3.1	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/XC2, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	638,96 140,94 3.777,39 140,94	4.698,25

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3 ESTRUCTURA		
	3.1 ACERO		
	3.1.1 PILARES		
3.1.1.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,32	
	<i>Materiales</i>	1,77	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	2,15
	3.1.2 VIGAS		
3.1.2.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,32	
	<i>Materiales</i>	1,77	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	2,15
	3.1.3 CORREAS		
3.1.3.1	kg Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.		
	<i>Mano de obra</i>	0,32	
	<i>Materiales</i>	1,77	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,06	2,15
	3.1.4 PLACAS DE ANCLAJE		
3.1.4.1	kg Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.		
	<i>Mano de obra</i>	0,77	
	<i>Materiales</i>	0,69	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,04	1,50
	4 CUBIERTAS		
4.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
	<i>Mano de obra</i>	5,33	
	<i>Materiales</i>	26,75	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,97	33,05
4.2	m. Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.		
	<i>Mano de obra</i>	30,81	
	<i>Materiales</i>	52,62	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	2,49	85,92
	5 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.1	5.1 FACHADAS LIGERAS m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	6,13 30,33 1,09	37,55
5.2.1	5.2 PARTICIONES LIGERAS m2 Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 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 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	12,83 55,46 1,37 2,09	71,75
6.1.1	6 CARPINTERIA 6.1 PUERTAS INTERIORES ud Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible para acristalar, con eje vertical, de 100x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	20,73 1.135,77 34,66	1.191,16
6.1.2	ud Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	87,71 907,08 29,81	1.024,60

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1.3	ud Puerta cortafuegos RF-90, 1000x2000 mm., de una hoja útil, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y muelle, manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	414,61 877,25 38,72	1.330,58
6.2 PUERTA DE ENTRADA			
6.2.1	ud Puerta de acceso industrial, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	43,04 1.648,81 50,71	1.742,56
6.3 MUELLES			
6.3.1	UD Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado 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 materia l sintético y acrí stalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	34,90 2.194,04 67,04	2.295,98
6.4 VENTANAS			
6.4.1	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	18,47 940,75 28,76	987,98
6.4.2	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	21,40 1.060,83 32,44	1.114,67
6.4.3	ud Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 175x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	25,97 1.090,34 33,56	1.149,27
7 INSTALACIONES			
7.1 ELÉCTRICA			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.1.1	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	32,120 227,21 7,79	267,2
7.1.2	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	6,62 2,14 0,26	9,02
7.1.3	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	6,62 2,69 0,28	9,59
7.1.4	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	6,61 5,36 0,37	12,34
7.1.5	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	4,96 1,57 0,19	6,72
7.1.6	m. Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm2, aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	4,96 2,11 0,20	7,27
7.1.7	ud Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,11 289,35 9,16	314,61
7.1.8	ud Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	11,74 371,96 11,50	395,20
	7.2 ILUMINACIÓN		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.2.1	ud Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,75 220,94 7,12	244,81
7.2.2	ud Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	12,86 260,41 8,22	
7.2.3	ud Luminaria de empotrar, de 2x58 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,10 179,58 5,87	281,49
7.2.4	ud Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,11 182,87 5,96	201,55
7.3 FONTANERIA			
7.3.1	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	64,76 329,66 11,82	406,24
7.3.2	ud Contador de agua de 1", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,74 216,78 7,02	
7.3.3	m. Tubería de acero galvanizado de 3/4" (20 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,84 5,06 0,26	240,52
			9,16

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3.4	m. Tubería de acero galvanizado de 1" (25 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 3,35 7,61 0,32	11,28
7.3.5	m. Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 3,35 18,62 0,66	
	7.4 CONTRA INCENDIOS		22,63
7.4.1	ud Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m2., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 10,04 224,88 7,04	241,96
7.4.2	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 1,51 78,66 2,40	
	7.5 SANEAMIENTO		82,57
7.5.1	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 6,71 24,98 0,95	32,64
7.5.2	m. Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 4,19 28,38 0,98	
7.5.3	m. Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	 2,52 11,88 0,42	33,55
	8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS		14,82
	8.1 PINTURAS EN PARÁMETROS EXTERIORES		

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.1.1	m2 Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,21 3,78 0,18	6,17
8.2 PINTURAS EN PARÁMETROS INTERIORES			
8.2.1	m2 Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,54 3,49 0,18	6,21
8.3 PAVIMENTOS			
8.3.1	m2 Solado de baldosa de gres esmaltado de 30x30 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,40 0,02 15,96 0,79	27,17
8.4 FALSOS TECHOS			
8.4.1	m2 Falso techo de rejilla de aluminio prelacado al horno en colores pastel de 12 mm. de ancho de nervio y 40 mm. de altura, luz de 75x75 mm. en cuadrículas de 588x588 mm. ó 1.176x588 mm., fijado al techo con perfiles primarios y secundario, i/p.p. de elementos de sujeción, accesorios, remates y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	6,98 28,19 1,06	36,23
8.5 ALICATADOS			
8.5.1	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,24 0,01 6,47 0,44	15,17
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO			
9.1 APARATOS SANITARIOS			
9.2	ud Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,15 278,03 8,62	295,80

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.3	ud Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	10,30 93,45 3,11	106,86
9.4	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 63x49 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando cromado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	12,58 300,04 9,38	322,00
9.5	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	14,87 162,44 5,32	182,63
9.6	ud Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,21 199,80 6,09	209,10
9.7	ud Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,21 37,18 1,21	41,60
9.8	ud Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,14 18,55 0,62	21,31
9.9	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,68 125,00 3,83	131,51
10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.1	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,72 15,95 0,65 0,67	22,99
10.2	m2 Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m2., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,21 0,16 6,88 0,28	9,53
10.3	ud Puerta flexible batiente de 2,00x4,50 m. de dos hojas de apertura manual lateral, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC transparente de 8 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	110,00 1.251,68 40,85	1.402,53
11 SEGURIDAD Y SALUD			
11.1	ms Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,52 143,27 4,31	148,10
11.2	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,56 17,07 0,56	19,19
11.3	ud Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,87 0,05 18,62 0,65	22,18

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.4	ud Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,45 0,10	3,55
11.5	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,00 0,06	2,06
11.6	ud Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,80 0,05	1,85
11.7	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,99 0,18	6,17
11.8	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	30,73 0,92	31,65
11.9	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,66 51,66 1,57	53,89
11.10	m2 Valla de malla de 50x100x5 en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80) <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,34 0,01 3,03 0,16	5,54

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS					
1.1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	7.735,000	0,33	2.552,55
1.1.2	m3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	3.867,500	9,32	36.045,10
1.1.3	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, elaborado en central, vertido, curado, colocado y armado con mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado i/enchachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón.	7.735,000	19,94	154.235,90
1.1.4	m3	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.	2.320,500	9,07	21.046,94
Total 1.1.- 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:					213.880,49
1.2.- RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL					
1.2.1	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	4,000	34,91	139,64
1.2.2	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 60x60x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	8,000	43,08	344,64
1.2.3	ud	Arqueta enterrada no registrable, de 60x70x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y cerrada superiormente con un tablero de bardos machihembrados y losa de hormigón HM-15/B/20, ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	3,000	53,57	160,71

Presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.2.4	ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	154,91	154,91
1.2.5	ud	Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.	2,000	19,84	39,68
Total 1.2.- 1.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL:					839,58
Total presupuesto parcial nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:					214.720,065

Presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1.- REGULARIZACIÓN					
2.1.1	m3	Hormigón ciclópeo HM-5/B/40, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx 40 mm., en zanjas de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación. Según EHE.	15,925	1.174,033	18.696,47
Total 2.1.- 2.1 REGULARIZACIÓN:					18.696,47
2.2.- SUPERFICIALES					
2.2.1	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural.	286,650	143,81	41.223,14
Total 2.2.- 2.2 SUPERFICIALES:					41.223,14
2.3.- ARRIOSTRAMIENTOS					
2.3.1	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/Ila, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según Código Estructural.	8,000	4.698,25	37.586,00
Total 2.3.- 2.3 ARRIOSTRAMIENTOS:					37.586,00
Total presupuesto parcial nº 2 CIMENTACIONES:					97.505,65

Presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1.- ACERO					
3.1.1.- PILARES					
3.1.1.1	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	11.479,000	2,15	24.679,85
Total 3.1.1.- 3.1.1 PILARES:					24.679,85
3.1.2.- VIGAS					
3.1.2.1	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	30.215,250	2,15	64.962,79
Total 3.1.2.- 3.1.2 VIGAS:					64.962,79
3.1.3.- CORREAS					
3.1.3.1	kg	Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.	5.904,000	2,15	12.693,60
Total 3.1.3.- 3.1.3 CORREAS:					12.693,60
3.1.4.- PLACAS DE ANCLAJE					
3.1.4.1	kg	Acero E 275(A 42b), en placas de anclaje para cimentación y muros, de 20 mm. de espesor, con cuatro garrotas de acero corrugado de 20 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central de 5 cm., elaborado, montado , p.p. de piezas especiales, totalmente colocada.	26.000,000	1,50	39.000,00
Total 3.1.4.- 3.1.4 PLACAS DE ANCLAJE:					39.000,00
Total 3.1.- 3.1 ACERO:					141.336,24
Total presupuesto parcial nº 3 ESTRUCTURA:					141.336,24

Presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	1.518,000	33,05	50.169,90
4.2	m.	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior, de 333 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.	120,000	85,92	10.310,40
Total presupuesto parcial nº 4 CUBIERTAS:					60.480,43

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- FACHADAS LIGERAS					
5.1.1	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	827,460	37,55	31.071,12
Total 5.1.- 5.1 FACHADAS LIGERAS:					31.071,12
5.2.- PARTICIONES LIGERAS					
5.2.1	m²	Partición interior con paneles machihembrados de sectorización acústicos de acero galvanizado con aislamiento incorporado, de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microgrecada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 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 0,455 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 60 según UNE-EN 1366-1, con 36 dB de índice global de reducción acústica, Rw, proporcionando una reducción del nivel global ponderado de presión de ruido aéreo de 35,1 dBA y coeficiente de absorción acústica medio 0,9, según UNE-EN ISO 354. Incluso accesorios de fijación de los paneles y silicona neutra oxímica para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Sellado de juntas. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².	1.500,000	71,75	107.625,00
Total 5.2.- 5.2 PARTICIONES LIGERAS:					107.625,00
Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES:					138.696,12

Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERIA

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- PUERTAS INTERIORES					
6.1.1	ud	Puerta balconera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible para acristalar, con eje vertical, de 100x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1,000	1.191,16	1.191,16
6.1.2	ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de melamina en color, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar, en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	15,000	1.024,60	15.369,00
6.1.3	ud	Puerta cortafuegos RF-90, 1000x2000 mm., de una hoja útil, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, cierre automático por bisagra y muelle, manetas interior y exterior, con posibilidad de incorporar bombín con cerradura de llave. Medida la unidad instalada.	2,000	1.330,58	2.661,16
Total 6.1.- 6.1 PUERTAS INTERIORES:					19.221,32
6.2.- PUERTA DE ENTRADA					
6.2.1	ud	Puerta de acceso industrial, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 200x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1,000	1.742,56	1.742,56
Total 6.2.- 6.2 PUERTA DE ENTRADA:					1.742,56
6.3.- MUELLES					
6.3.1	UD	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero zincado 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 materia l sintético y acrí stalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).	2,000	2.295,98	4.591,96
Total 6.3.- 6.3 MUELLES:					4.591,96
6.4.- VENTANAS					
6.4.1	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja oscilobatiente, de 60x60 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	6,000	987,98	5.927,88
6.4.2	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 125x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	4,000	1.114,67	4.458,68
6.4.3	ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 175x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1,000	1.149,27	1.149,27
Total 6.4.- 6.4 VENTANAS:					11.535,83

Presupuesto parcial nº 6 CARPINTERIA

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
Total presupuesto parcial nº 6 CARPINTERIA:					37.091,82

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1.- ELÉCTRICA					
7.1.1	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	1,000	267,2	267,2
7.1.2	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	63,000	9,02	568,26
7.1.3	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 15 A. o una potencia de 8 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 16 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	48,000	9,59	460,32
7.1.4	m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	15,000	12,34	185,10
7.1.5	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5, conductores de cobre rígido de 1,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase y neutro), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	150,000	6,72	1.008,00
7.1.6	m.	Circuito realizado con tubo PVC corrugado de D=16/gp5, conductores de cobre rígido de 2,5 mm ² , aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	250,000	7,27	1.817,50
7.1.7	ud	Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural.	1,000	314,61	314,61
7.1.8	ud	Cuadro protección electrificación elevada (9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	3,000	395,20	1185,60
Total 7.1.- 7.1 ELÉCTRICA:					5.806,59
7.2.- ILUMINACIÓN					
7.2.1	ud	Luminaria esférica de 350 mm. de diámetro, tomada por globo de polietileno opal, deflector térmico de chapa de aluminio y portaglobos de fundición inyectada de aluminio, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalada incluyendo accesorios y conexionado.	68,000	244,81	16.647,08
7.2.2	ud	Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	9,000	281,49	2.533,41

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.2.3	ud	Luminaria de empotrar, de 2x58 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	7,000	201,55	1410,85
7.2.4	ud	Luminaria para suspender de 1x36 W. AF y formar línea continua de iluminación, con difusor de lamas transversales de aluminio anodizado, con protección IP20 clase I, cuerpo de perfil de aluminio extruido, piezas especiales de unión, codos, finales, sistema de suspensión, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	6,000	204,94	1.229,64
			Total 7.2.- 7.2 ILUMINACIÓN:		21.820,98
7.3.- FONTANERIA					
7.3.1	ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	1,000	406,24	406,24
7.3.2	ud	Contador de agua de 1", colocado en centralización, y conexionado a la batería general y a su ascendente individual, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la ascendente individual.	1,000	240,52	240,52
7.3.3	m.	Tubería de acero galvanizado de 3/4" (20 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	60,000	9,16	549,60
7.3.4	m.	Tubería de acero galvanizado de 1" (25 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	79,900	11,28	901,27
7.3.5	m.	Tubería de acero galvanizado de 2" (50 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial.	143,000	22,63	3.236,09
			Total 7.3.- 7.3 FONTANERIA:		5.333,72
7.4.- CONTRA INCENDIOS					

Presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.4.1	ud	Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m2., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.	33,000	241,96	7.984,68
7.4.2	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	6,000	82,57	495,42
Total 7.4.- 7.4 CONTRA INCENDIOS:					8.480,10
7.5.- SANEAMIENTO					
7.5.1	ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.	1,000	32,64	32,64
7.5.2	m.	Canalón de PVC, de 25 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	40,000	33,55	1.342,00
7.5.3	m.	Bajante de PVC serie F, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	20,000	14,82	296,40
Total 7.5.- 7.5 SANEAMIENTO:					1.671,04
Total presupuesto parcial nº 7 INSTALACIONES:					43.114,87

Presupuesto parcial nº 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1.- PINTURAS EN PARÁMETROS EXTERIORES					
8.1.1	m2	Pintura acrílica plástica mate universal, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.	827,500	6,17	5.105,68
Total 8.1.- 8.1 PINTURAS EN PARÁMETROS EXTERIORES:					5.105,68
8.2.- PINTURAS EN PARÁMETROS INTERIORES					
8.2.1	m2	Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	2.500,000	6,21	15.525,00
Total 8.2.- 8.2 PINTURAS EN PARÁMETROS INTERIORES:					15.525,00
8.3.- PAVIMENTOS					
8.3.1	m2	Solado de baldosa de gres esmaltado de 30x30 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	233,000	27,17	6.330,61
Total 8.3.- 8.3 PAVIMENTOS:					6.330,61
8.4.- FALSOS TECHOS					
8.4.1	m2	Falso techo de rejilla de aluminio prelacado al horno en colores pastel de 12 mm. de ancho de nervio y 40 mm. de altura, luz de 75x75 mm. en cuadrículas de 588x588 mm. ó 1.176x588 mm., fijado al techo con perfiles primarios y secundario, i/p.p. de elementos de sujeción, accesorios, remates y andamiaje, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	291,000	36,23	10.542,93
Total 8.4.- 8.4 FALSOS TECHOS:					10.542,93
8.5.- ALICATADOS					
8.5.1	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	800,000	15,17	12.136,00
Total 8.5.- 8.5 ALICATADOS:					12.136,00
Total presupuesto parcial nº 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS:					49.640,22

Presupuesto parcial nº 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.2	ud	Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monobloc, con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	7,000	295,80	2.070,60
9.3	ud	Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	14,000	106,86	1.496,04
9.4	ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 63x49 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o similar (sin incluir), con grifo mezclador monomando cromado, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	10,000	322,00	3.220,00
9.5	ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	7,000	182,63	1.278,41
9.6	ud	Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	3,000	209,10	627,30
9.7	ud	Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	3,000	41,60	124,80
9.8	ud	Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.	3,000	21,31	63,93
9.9	ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	5,000	131,51	657,55
Total presupuesto parcial nº 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO:					9.538,63

Presupuesto parcial nº 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 12 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	361,000	22,99	8.299,39
10.2	m2	Formación de pradera con tepes precultivados en tierra armada con malla de plástico, en superficies inferiores a 1.000 m2., incluso limpieza del terreno, laboreo con dos pases de motocultor cruzados y abonado de fondo, rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm., colocación de tepes, apisonado, recebo de juntas con mantillo y primer riego.	300,000	9,53	2.859,00
10.3	ud	Puerta flexible batiente de 2,00x2,50 m. de dos hojas de apertura manual lateral, compuesta por bastidor autoportante en acero lacado, hojas de PVC transparente de 8 mm. de espesor, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	1,000	1.402,53	1.402,53
Total presupuesto parcial nº 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA:					12.560,92

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	10,000	148,10	1.481,00
11.2	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2,000	19,19	38,38
11.3	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2,000	22,18	44,36
11.4	ud	Chaleco de obras reflectante. Amortizable en 5 usos. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	13,000	3,55	46,15
11.5	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	13,000	2,06	26,78
11.6	ud	Par guantes de goma látex-anticorte. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	13,000	1,85	24,05
11.7	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	13,000	6,17	80,21
11.8	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13,000	31,65	411,45
11.9	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	3,000	53,89	161,67
11.10	m2	Valla de malla de 50x100x5 en módulos de 2,60x1,50 m., recercada con tubo metálico de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2,60 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	7.735,000	5,54	42.851,90

Resumen de presupuesto

Proyecto: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS (3)

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	214.720,065	25,27
Capítulo 1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	213.880,49	25,17
Capítulo 1.2 RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL.....	839,58	0,10
Capítulo 2 CIMENTACIONES.....	97.505,65	11,47
Capítulo 2.1 REGULARIZACIÓN.....	18.696,47	2,20
Capítulo 2.2 SUPERFICIALES.....	41.223,14	4,85
Capítulo 2.3 ARRIOSTRAMIENTOS.....	37.586,00	4,42
Capítulo 3 ESTRUCTURA.....	141.336,24	16,63
Capítulo 3.1 ACERO.....	141.336,24	16,63
Capítulo 3.1.1 PILARES.....	24.679,85	2,90
Capítulo 3.1.2 VIGAS.....	64.962,79	7,64
Capítulo 3.1.3 CORREAS.....	12.693,60	1,49
Capítulo 3.1.4 PLACAS DE ANCLAJE.....	39.000,00	4,59
Capítulo 4 CUBIERTAS.....	60.480,43	7,12
Capítulo 5 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES.....	138.696,12	16,32
Capítulo 5.1 FACHADAS LIGERAS.....	31.071,12	3,66
Capítulo 5.2 PARTICIONES LIGERAS.....	107.625,00	12,66
Capítulo 6 CARPINTERIA.....	37.091,82	4,36
Capítulo 6.1 PUERTAS INTERIORES.....	19.221,32	2,26
Capítulo 6.2 PUERTA DE ENTRADA.....	1.742,56	0,20
Capítulo 6.3 MUELLES.....	4.591,96	0,54
Capítulo 6.4 VENTANAS.....	11.535,83	1,36
Capítulo 7 INSTALACIONES.....	43.114,87	5,07
Capítulo 7.1 ELÉCTRICA.....	5.806,59	0,68
Capítulo 7.2 ILUMINACIÓN.....	21.820,98	2,56
Capítulo 7.3 FONTANERIA.....	5.333,72	0,63
Capítulo 7.4 CONTRA INCENDIOS.....	8.480,10	1,00
Capítulo 7.5 SANEAMIENTO.....	1.671,04	0,20
Capítulo 8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS.....	49.640,22	5,84
Capítulo 8.1 PINTURAS EN PARÁMETROS EXTERIORES.....	5.105,68	0,60
Capítulo 8.2 PINTURAS EN PARÁMETROS INTERIORES.....	15.525,00	1,83
Capítulo 8.3 PAVIMENTOS.....	6.330,61	0,74
Capítulo 8.4 FALSOS TECHOS.....	10.542,93	1,24
Capítulo 8.5 ALICATADOS.....	12.136,00	1,43
Capítulo 9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO.....	9.538,63	1,12
Capítulo 10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA.....	12.560,92	1,48
Capítulo 11 SEGURIDAD Y SALUD.....	45.165,92	5,32
Presupuesto de ejecución material	849.850,89	
16% de gastos generales.....	135.976,14	
6% de beneficio industrial.....	50.991,05	
Suma	1.036.818,08	
21% IVA.....	217.731,80	
Presupuesto de ejecución por contrata	1.254.549,88	
Maquinaria		
Maquinaria	602.531,10	
IVA 21%.....	126.531,53	
Total maquinaria.....	729.062,63	
Honorarios		
Honorarios (sobre PEM)	33.298,13	
IVA 21%.....	6.992,60	
Total honorarios	40.290,74	
Total presupuesto general	2.023.903,25	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES VEINTITRÉS MIL NOVECIENTOS TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

Resumen. Presupuesto de ejecución por contrata

Tabla 1. Presupuesto de ejecución por contrata.

CAPITULO	CANTIDAD (€)	%
1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	214.720,065	25,27
2 CIMENTACIONES	97.505,65	11,47
3 ESTRUCTURA	141.336,24	16,63
4 CUBIERTAS	60.480,43	7,12
5 CERRAMIENTOS Y PARTICIONES	138.696,12	16,32
6 CARPINTERIA	37.091,82	4,36
7 INSTALACIONES	43.114,87	5,07
8 ACABADOS Y REVESTIMIENTOS	49.640,22	5,84
9 SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	9.538,63	1,12
10 URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	12.560,92	1,48
11 SEGURIDAD Y SALUD	45.165,92	5,32
Presupuesto de ejecución material (PEM)	849.850,89	
16% de gastos generales	135.976,14	
6% de beneficio industrial	50.991,05	
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	1.036.818,08	
21% IVA	217.731,80	
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	1.254.549,88	

El presupuesto de ejecución por contrata de la obra asciende a **UN MILLÓN DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS** con **OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS**.

Resumen de presupuestos

Presupuesto de ejecución material	849.850,89 €
16 % de gastos generales	135.976,14 €
6% de beneficio industrial	50.991,05 €
Suma	1.036.818,08 €
21% IVA	217.731,80 €
Presupuesto de ejecución por contrata	1.254.549,88 €

MAQUINARIA

Maquinaria	602.531,10 €
21% IVA	126.531,53 €
Total maquinaria	729.062,63 €

HONORARIOS

Honorarios (sobre PEM)	33.298,13 €
21% IVA	6.992,60 €
Total honorarios	40.290,74 €

TOTAL

Presupuesto de ejecución por contrata 1.254.549,88 €

Total maquinaria 729.062,63 €

Total honorarios 40.290,74 €

Total presupuesto para el conocimiento del promotor 2.023.903,25 €

Asciende el presupuesto para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOS MILLONES VEINTITRÉS MIL NOVECIENTOS TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.

Alar del Rey, 15 de octubre de 2024

Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Adrián Martínez Salvador

