



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de industria de elaboración de
mermelada en el polígono industrial II de la
localidad de Aguilar de Campoo (Palencia)

Alumna: Sarabel Dehesa Rodríguez

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2018

ÍNDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO I. MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1. Estudio de alternativas.

Anejo 2. Ficha urbanística.

Anejo 3. Ingeniería del proceso.

Anejo 4. Informe geotécnico.

Anejo 5. Ingeniería de las obras.

Anejo 5.1 Instalación de fontanería.

Anejo 5.2 Instalación de saneamiento.

Anejo 5.3 Instalación eléctrica.

Anejo 5.4 Instalación frigorífica.

Anejo 6. Estudio de impacto ambiental.

Anejo 7. Programación para la ejecución.

Anejo 8. Estudio de mercado.

Anejo 9. Estudio de protección frente al ruido.

Anejo 10. Estudio de protección contra incendios.

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Anejo 12. Estudio de eficiencia energética.

Anejo 13. Estudio de seguridad y salud.

Anejo 14. Cumplimiento del CTE.

Anejo 15. Plan de control de calidad.

Anejo 16. Estudio económico.

Anejo 17. Justificación de precios.

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de industria de elaboración de
mermelada en el polígono industrial II de la
localidad de Aguilar de Campoo (Palencia)

DOCUMENTO I. MEMORIA

Alumna: Sarabel Dehesa Rodríguez

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2018

DOCUMENTO I. MEMORIA

Índice

1. Objeto del proyecto.....	3
2. Agentes.	3
3. Naturaleza del proyecto.	3
4. Emplazamiento.....	4
5. Antecedentes.	5
5.1 Empresas de elaboración de mermelada.	5
5.2 Estudio de mercado.....	6
6. Bases del proyecto.....	7
6.1. Directrices del proyecto.....	7
6.1.1 Finalidad del proyecto.	7
6.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor.....	7
6.1.3 Criterios de valor.....	7
6.2 Condicionantes del proyecto.....	8
6.2.1 Condicionantes legales.	8
6.2.2 Condicionantes internos.	8
6.2.2.1 Condicionantes climáticos.....	8
6.2.2.2 Condicionantes de infraestructura y servicios disponibles.	8
6.3 Situación actual.	9
7. Justificación de la solución adoptada.....	9
7.1 Estudio de alternativas.....	9
7.2 Solución adoptada.....	10
8. Ingeniería del proyecto.	10
8.1 Ingeniería del proceso.	10
8.1.1 Programa productivo.	11
8.1.2 Diseño e implementación del proceso productivo.	15
8.1.2.1 Identificación de las diferentes áreas que constituyen la fábrica y superficie empleada.	15
8.2 Ingeniería de las obras.	16
8.2.1 Características generales.....	16
8.2.1.1 Estructura.	16
8.2.1.2 Cimentación.....	17
8.2.1.3 Cálculo de la estructura metálica.	17
8.2.1.4 Cerramientos y cubierta.....	17
8.2.1.5 Carpintería.	18
8.2.2 Instalaciones.....	18
8.2.2.1 Instalación de fontanería.	18
8.2.2.2 Instalación de saneamiento.	19
8.2.2.3 Instalación eléctrica.	20
8.2.2.4 Instalación frigorífica.....	21
8.2.2.5 Instalación contra incendios.....	22
9. Cumplimiento del CTE.....	22
9.1 DB SE Seguridad Estructural.....	22
9.2. DB SI Seguridad Caso de Incendio.	23
9.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....	23
9.4. DB HS Salubridad.	24
9.5. DB HR Protección frente al ruido.	24
9.6. DB HE Ahorro de Energía.....	25
10. Estudio de seguridad y salud.	25
11. Programación para la ejecución.	25
11.1 Diagrama Gantt.	26

11.2 Grafo Pert.....	26
11.3 Duración de la ejecución del proyecto.	27
12. Puesta en marcha del proyecto.	27
13. Estudios ambientales.....	27
14. Estudio económico.	28
15. Resumen del presupuesto.	28

MEMORIA

1. Objeto del proyecto.

El presente proyecto se redacta para el diseño, la construcción, y puesta en marcha de una industria destinada a la elaboración de mermelada en el Polígono Industrial II, de la localidad de Aguilar de Campoo (Palencia).

El proyecto consistirá en la elaboración de mermelada utilizando como materia prima pulpa congelada de cereza y fresa.

La dimensión de la nave agroindustrial será de 1329,87m² (60,35x20,35) y estará diseñada para la producción de 20000 kg diarios de mermelada.

2. Agentes.

Los diferentes agentes encargados de planear y ejecutar el presente proyecto serán los siguientes:

- Agentes de la formulación.

El promotor Don Juan Carlos Dehesa Salcedo y el formulador del proyecto Doña Sarabel Dehesa Rodríguez.

- Agentes de la ejecución.

La dirección de obras se llevará a cabo por el formulador del proyecto, que junto al promotor escogerán a los contratistas, tanto de obras como de instalaciones, que se encargarán de los agentes suministradores de los inputs necesarios para la ejecución del proyecto.

- Agentes de la gestión de la industria y Agentes de la Evaluación de resultados, así como del control y seguimiento del proyecto.

Ambas funciones serán desempeñadas por el promotor.

3. Naturaleza del proyecto.

La finalidad del proyecto es definir tanto el proceso productivo como las instalaciones necesarias para desarrollar y poner en marcha una industria de elaboración de mermelada.

Los procesos que dicho proyecto comprende son: recepción de la materia prima, mezcla y precocción de ingredientes, cocción de la mezcla, enfriamiento pre-

envasado, acondicionamiento de los envases y llenado de los mismos, etiquetado, empaquetado y paletizado para su expedición.

Se describe completamente la inversión tanto desde el punto de vista técnico, con procesos productivos y planos, así como también desde el punto de vista económico, detallando igualmente el cumplimiento de la normativa vigente.

4. Emplazamiento.

La industria que se va a poner en marcha en dicho proyecto se sitúa en la localidad de Aguilar de Campoo, municipio de la provincia de Palencia, cuyas coordenadas son 42°47'33"N 4°15'37"O. Más concretamente, en el polígono industrial II.

La localización es buena puesto que la localidad cuenta con una alta actividad industrial, sobre todo perteneciente al sector agroalimentario.

Aguilar de Campoo se encuentra a 100km de la capital de provincia, Palencia, y tiene alrededor de 7000 habitantes.

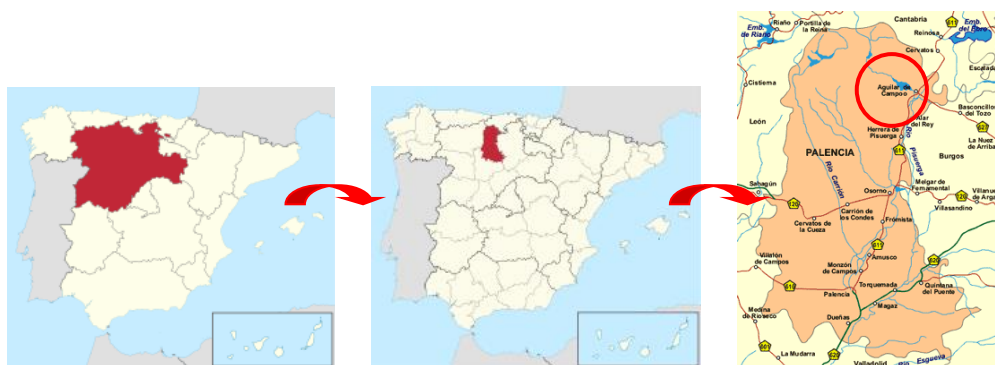


Figura 1. Ubicación.

Comunica con las provincias cercanas por autovías y carretas nacionales:

- Desde Palencia por la autovía de Castilla A-62, cuya distancia es de 96,6 km.
- Desde Santander por la autovía de Castilla A-62, cuya distancia es de 107,5km.
- Desde Burgos por la nacional N-627, Cuya distancia es de 80,3km.
- Desde León por la autovía A-231, durante 115km y la autovía de castilla A-62 durante 54,8km, cuya distancia total es de 169,8km.

En cuanto a la referencia catastral de la parcela es 8282601UN9388S0001ZW y se corresponde con la parcela número 1.



Figura 2. Localización de la parcela.

El diseño de la industria será en forma rectangular, teniendo en cuenta posibles ampliaciones en un futuro. De los 8927 m² edificables, 1329,870 m² serán para la nave de producción, y el resto se destinarán a viales y accesos. No se proyectan aparcamientos dentro de la parcela en cuestión, puesto que a ambos lados de la misma ya existen.

5. Antecedentes.

5.1 Empresas de elaboración de mermelada.

Las principales empresas dedicadas a la elaboración de mermelada son:

- **Hero España.**

Es un grupo multinacional de referencia en alimentación.

Nació en 1886 en Lenzburg (Suiza), y poco después del cambio de siglo iniciaron la expansión internacional con las primeras filiales en España, Italia y Países Bajos.

En España, se encuentra en la localidad de Murcia. Posee una amplia gama de productos y sabores. En cuanto a los productos destacan Hero Baby, Hero Nanos, mermeladas y confituras (normales, diet y zero), y cereales y snacks. Entre los sabores de las mermeladas, se encuentran fresa, melocotón, naranja y frutos del bosque entre otros.

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados ronda los 2,90-4,61€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

- **Helios.**

Es una marca que se registra en el año 1936, pero el salto definitivo para convertirse en un referente, fue en 1959 con la construcción de la fábrica en Valladolid, contando con 40.000 m² en la actualidad.

El grupo Helios está formado por diferentes empresas, ocho centros productivos y oficinas comerciales, en países como España, Alemania, Francia y Reino Unido y es líder nacional en el mercado de mermeladas.

En cuanto a los productos que elabora se distinguen: mermeladas y confituras, tomate frito y salsas, vegetales y encurtidos, cerezas y frutas en almíbar y por último cremas y miel. Dentro de las mermeladas encontramos diferentes sabores como piña, kiwi, fresa, melocotón o higo negro, diversos envases y productos normales y diet.

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados se aproxima a 4,29-4,61€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

- **La vieja fábrica.**

Es marca registrada a nombre de Grupo Ángel Camacho y está situada en Morón de la Frontera, Sevilla.

En cuanto a los productos se dedica exclusivamente a la elaboración de mermelada, y al igual que en las otras dos empresas nombradas anteriormente cuenta con muchos sabores como frambuesas, naranja amarga, fresa y arándanos. Cuenta también con productos de tipo diet.

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados ronda los 4,89-5,00€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

- **BEBÉ.**

En 1875 se fundó la primera factoría en San Adrián, Navarra. Un siglo después, la marca BEBÉ conserva su fábrica en la misma ubicación.

Elaboran mermeladas, frutas en almíbar y compotas. Dentro de los sabores de las mermeladas se incluyen arándanos y frambuesa entre otros.

En 2003, se integró en el Grupo Helios, con el objetivo de seguir fabricando productos de la marca BEBÉ.

En cuanto al precio de las mermeladas Bebé está entre 5,85-6,32€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

5.2 Estudio de mercado.

Tras la realización de un estudio de mercado, que se desarrolla en el “*Anejo N°8. Estudio de Mercado*”, se llega a las siguientes conclusiones:

- La mermelada es uno de los productos que está impulsando el mercado, con un aumento de facturación del 4,03%.
- Los sabores más consumidos son fresa y melocotón y se prefieren los formatos pequeño o mediano frente al grande.
- Este producto es una de las soluciones para poder conservar y consumir fruta estacionaria durante cualquier temporada.
- Este sector ha sufrido, en los últimos años, un gran aumento de la demanda.

6. Bases del proyecto.

6.1. Directrices del proyecto.

6.1.1 Finalidad del proyecto.

La finalidad del proyecto es:

- Implantación de una industria que desarrolle su actividad productiva de forma regular
- Ofrecer al consumidor un producto de alta calidad.
- Incrementar la actividad industrial en la localidad.
- Creación de empleo.
- Cumplir con la normativa vigente.
- Amortizar la inversión.

6.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor.

Los requisitos que exige el promotor son los siguientes:

- Cumplir la normativa vigente.
- Implantar la industria en el polígono industrial II de Aguilar de Campoo.
- Contratar mano de obra reducida y perteneciente a la localidad.
- Asegurar el buen funcionamiento de la empresa y una producción homogénea.
- Posibilidad de ampliación en un futuro.
- Construcción y diseño de la industria respetando el medio ambiente.

6.1.3 Criterios de valor.

Los criterios de valor definidos por el promotor son los siguientes:

- Elaboración de un producto de calidad.
- Garantizar la rentabilidad del proyecto.
- Elección de un proceso fácil y con buenos resultados.
- Disposición de apoyos públicos en forma de subvenciones y ayudas previo cumplimiento de los requisitos necesarios para su obtención y, privados en caso de necesitar apoyo técnico o distintos tipos de servicios.
- Diseño óptimo de la planta.
- Disposición de servicios técnicos para la maquinaria.

6.2 Condicionantes del proyecto.

6.2.1 Condicionantes legales.

La edificación debe cumplir una serie de limitaciones impuestas por la normativa urbanística aplicable, las cuales se detallan en el “*Anejo 2. Ficha urbanística*”.

6.2.2 Condicionantes internos.

Los condicionantes del presente proyecto se explicarán brevemente, de acuerdo con las características propias de la zona en la que se sitúa en polígono industrial II de Aguilar de Campoo, pues influye en todo lo referido a la ejecución de la industria.

6.2.2.1 Condicionantes climáticos.

La climatología de la zona está caracterizada por la transición, entre un clima de carácter atlántico y el clima mediterráneo-continental. A grandes rasgos existe un período frío que se alarga desde el mes de octubre hasta mayo, una estación primaveral que se reduce a algunas semanas de mayo y junio, y un verano que ocupa los meses de julio y agosto sin llegar a ser excesivamente cálido.

La temperatura media anual oscila entre los 9 y los 10°C. Siendo las temperaturas máximas absolutas cercanas a 34°C y las temperaturas mínimas absolutas se registran en -20°C.

La posibilidad de heladas se extiende durante el periodo más frío (8 meses), con temperaturas bajo cero, y donde la media mensual de las mínimas de octubre a mayo no supera los cinco grados.

Por lo que respecta a las precipitaciones, éstas son muy abundantes y de intensidad elevada, no presentando una distribución homogénea. La pluviometría media anual de Aguilar de Campoo, es de 600-700 L/m².

6.2.2.2 Condicionantes de infraestructura y servicios disponibles.

El polígono industrial cuenta con:

- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.
- Red viaria.
- Red de energía eléctrica.
- Alumbrado público.
- Telecomunicaciones.

6.3 Situación actual.

La parcela elegida para llevar a cabo la edificación está situada en el polígono industrial II de Aguilar de Campoo. El suelo de la misma está calificado como suelo de uso industrial.

Es un emplazamiento libre, sin edificaciones, por lo que no será necesario proceder a realizar operaciones de demolición.

Sobre las perspectivas del mercado de la mermelada son buenas y no se esperan problemas en su comercialización ni venta del producto.

7. Justificación de la solución adoptada.

7.1 Estudio de alternativas.

Se han planteado múltiples alternativas, en función de varios criterios: respecto al resultado técnico, desde un punto de vista económico, higiénico, seguro, etc., al diseño y ejecución del proyecto, así como relativas al proceso productivo, las cuales están reflejadas en el “*Anejo 1. Estudio de alternativas.*”

Se han planteado las siguientes:

- Grado de procesado de la materia prima a utilizar.

Es fundamental el uso de una buena materia prima para obtener un producto final de calidad. Se analiza el resultado más óptimo para asegurar que el proyecto sea viable. Se presentan 2 alternativas:

- Alternativa 1: Utilización de fruta fresca sin procesado alguno.
- Alternativa 2: Utilización de pulpa congelada.

- Volumen de producción.

En cuanto al volumen de producción se plantean 3 alternativas:

- Alternativa 1: Producción industrial alta: 30000kg/día.
- Alternativa 2: Producción industrial media: 20000kg/día.
- Alternativa 3: Producción industrial baja: 10000kg/día.

- Tipo de refrigerante utilizado en la cámara de congelación.

Se plantean las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: R404A.
- Alternativa 2: R134a.
- Alternativa 3: R407F.

- Materiales estructurales.

Las alternativas planteadas a los materiales de construcción son las siguientes:

- Alternativa 1: Hormigón.
- Alternativa 2: Acero.

- Materiales de cerramiento.

Se plantean las siguientes alternativas relativas a los materiales de cerramiento:

- Alternativa 1: Bloques de hormigón.
- Alternativa 2: Fábrica de ladrillo.
- Alternativa 3: Panel tipo sándwich.
- Alternativa 4: Bloques de termoarcilla.

Así mismo se evaluarán las alternativas, con el objetivo de escoger la que satisfaga de manera más eficaz las necesidades que se plantean.

7.2 Solución adoptada.

Tras evaluar las alternativas propuestas, se adoptan las siguientes soluciones:

- Se utilizará pulpa de fruta congelada.
- Producción media con volumen de 20000kg/día.
- Refrigerante R404A.
- Estructura fabrica en acero.
- Cerramientos con bloques de termoarcilla.

8. Ingeniería del proyecto.

8.1 Ingeniería del proceso.

Se procederá a fabricar 20.000 kg de mermelada al día, de cereza y fresa, en semanas alternas. La materia prima utilizada es pulpa congelada y el formato de envase es vidrio en forma cilíndrica, con capacidad de 400g.

Todo lo referente a este apartado se encuentra desarrollado en el “Anejo 3: Ingeniería del proceso”.

8.1.1 Programa productivo.

El proceso puede dividirse en tres fases:

Fase 1: Realización de la elaboración de la mermelada propiamente dicha desde el mezclado hasta que la mermelada está lista para ser envasada.

Fase 2: Manipulación de los envases, se lleva a cabo de una forma paralela a la elaboración de la mermelada.

Fase 3: Comprende desde el envasado del producto hasta la expedición del mismo.

Se adjunta a continuación, el diagrama de flujo del proceso, así como también los diagramas de recorrido sencillo de cada una de las fases.

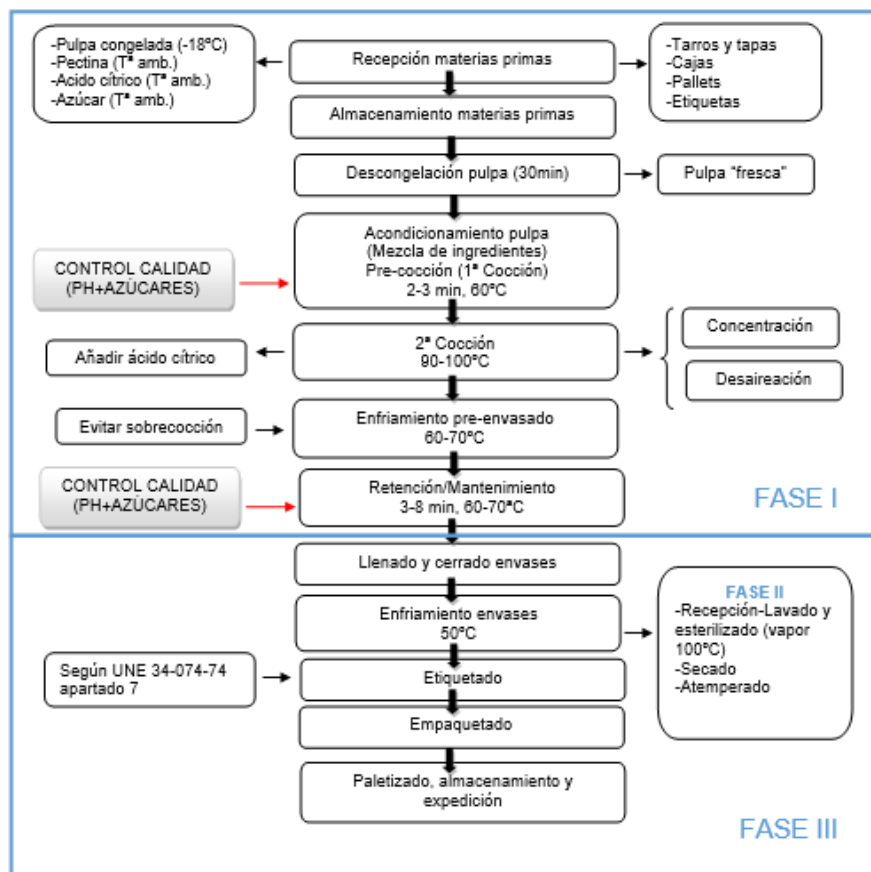


Figura 3. Diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia.

FASE 1. ELABORACIÓN DE LA MERMELADA DESDE EL MEZCLADO HASTA QUE ESTÁ LISTA PARA ENVASAR.

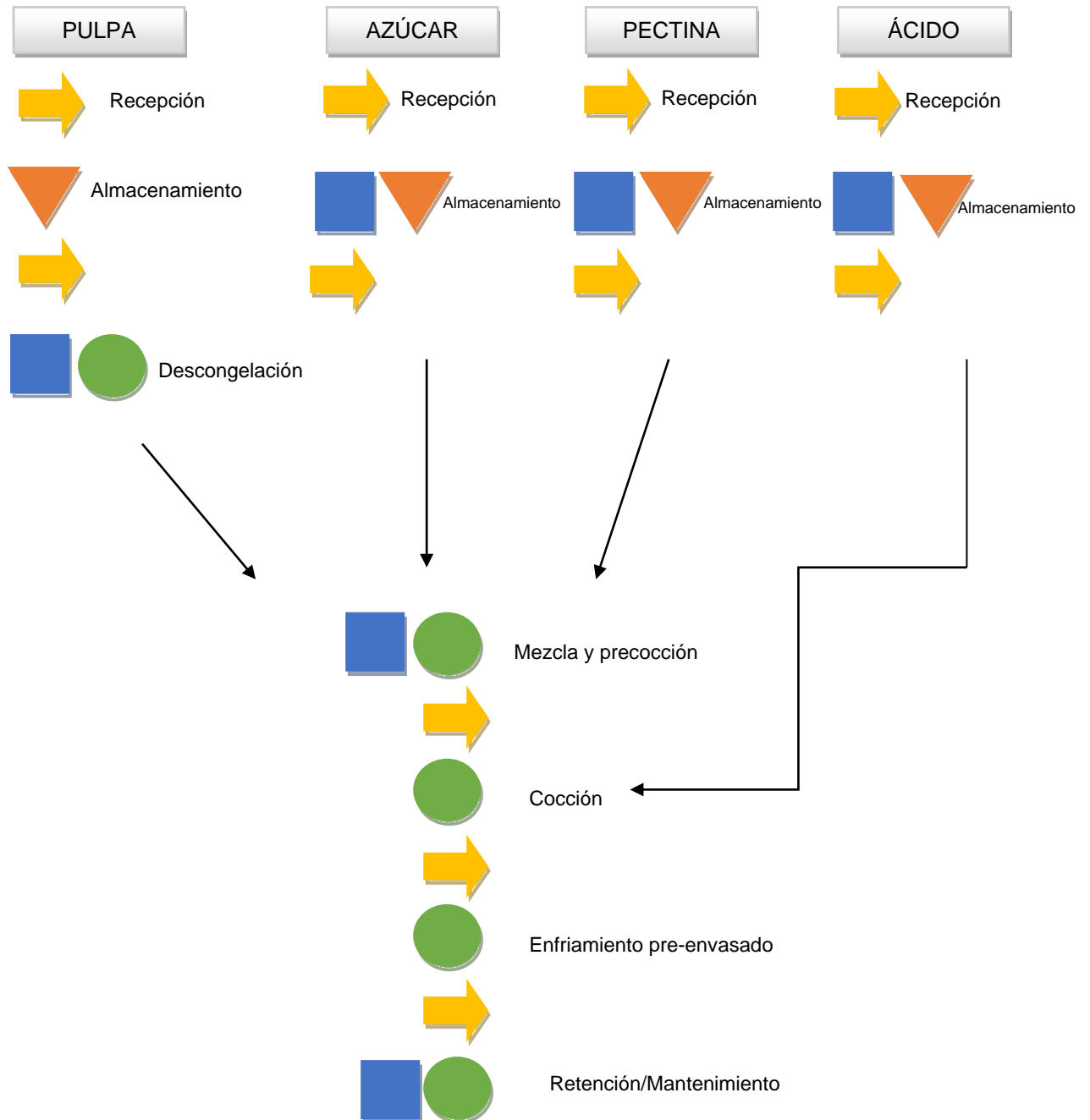


Figura 4. Diagrama de recorrido sencillo fase 1. Fuente: Elaboración propia.

FASE 2. MANIPULACIÓN DE LOS ENVASES.

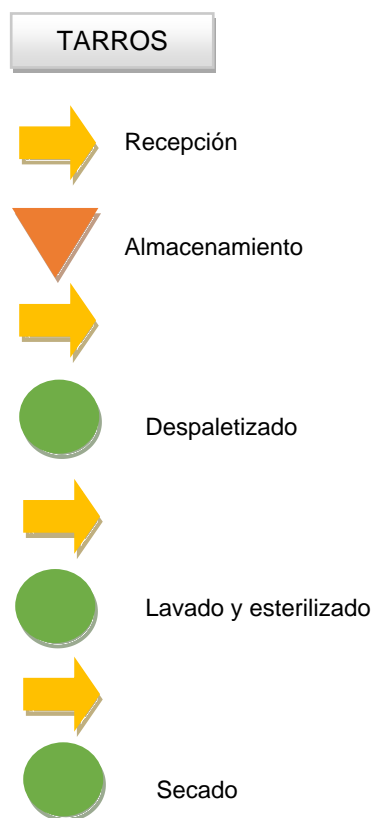


Figura 5. Diagrama de recorrido sencillo fase 2. Fuente: Elaboración propia.

FASE 3. ENVASADO-EXPEDICIÓN.

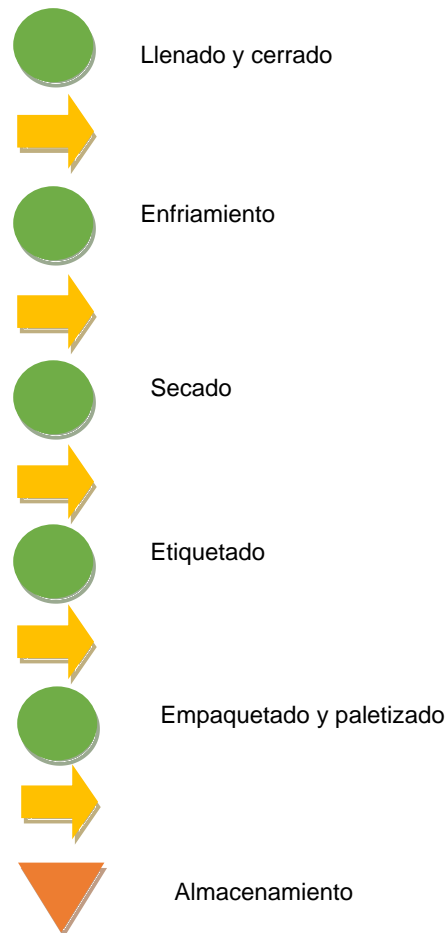


Figura 6. Diagrama de recorrido sencillo fase 3. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1. se detallan las cantidades de materia prima diarias necesarias.

Tabla 1. Materias primas necesarias al día. Fuente: Elaboración propia.

M.M.P.P.	Cantidad (kg/día)
Pulpa de fruta	15.000
Pectina	1.125
Ácido cítrico	50
Azúcar	11.250

8.1.2 Diseño e implementación del proceso productivo.

8.1.2.1 Identificación de las diferentes áreas que constituyen la fábrica y superficie empleada.

La descripción de la maquinaria y el cálculo de las superficies mínimas ponderadas se encuentran en el *Apartado 5. Implementación del proceso productivo del "Anejo 3: Ingeniería del proceso"*.

Se adjunta a continuación la Figura 7. de la planta de la industria.

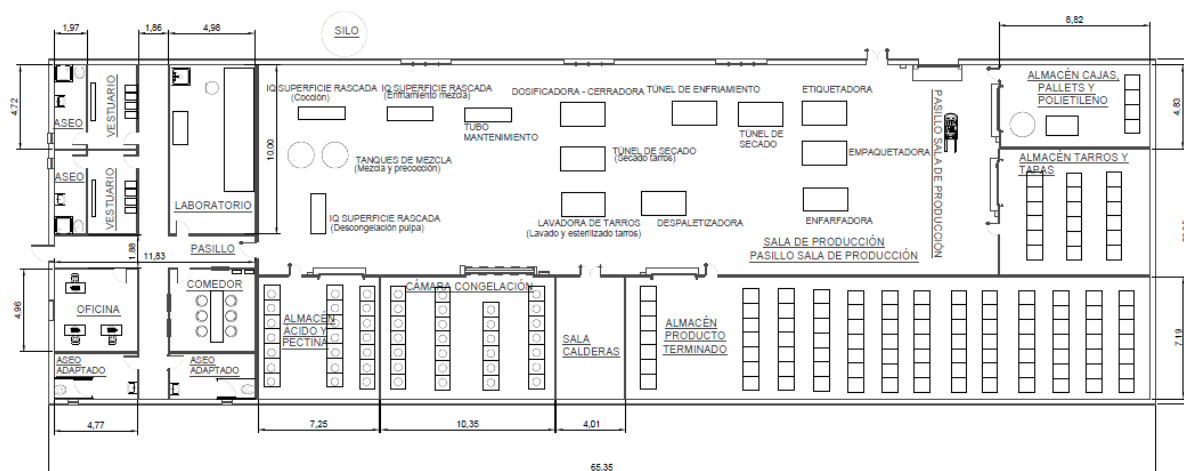


Figura 7. Planta general.

En la Tabla 2. se especifica la superficie destinada a cada área.

Tabla 2. Superficies. Fuente: Elaboración propia.

ZONA	SUPERFICIE (m ²)
Vestuario 1	14,40
Vestuario 2	14,31
Aseo trabajadores 1	9,30
Aseo trabajadores 2	9,24
Aseo oficinas 1	13,16
Aseo oficinas 2	13,47
Comedor	24,45
Laboratorio	49,78
Oficina	23,89

Almacén ácido y pectina	51,44
Almacén tarros y tapas	66,13
Almacén cajas, pallets y polietileno	42,58
Almacén producto terminado	222,39
Cámara de congelación	73,77
Sala de producción	540,36
Sala de calderas	28,83
Pasillo entrada	22,24
Pasillo oficina y comedor	13,68
Pasillo vestuarios	17,70

8.2 Ingeniería de las obras.

8.2.1 Características generales.

La industria proyectada tiene unas dimensiones exteriores de 65,35 m de longitud por 22,35 m de luz. La nave industrial está construida en un solo sector que alberga todas las dependencias proyectadas. La superficie construida es de 1.329,87 m².

La nave agroindustrial posee una altura a alero de 5,00 m y a cumbre 7,13 m.

Se construye la nave a dos aguas, con estructura metálica, a base de pórticos metálicos de acero laminado formado por perfiles IPE-330 en vigas y HEB-280, HEB-100 en pilares principales de los pórticos tipo y pilares intermedios en los pórticos hastiales.

8.2.1.1 Estructura.

La estructura es metálica, construida en acero S275JO.

Todas las características estructurales se encuentran recogidas en el "Anejo 5. Ingeniería de las obras".

Se tabulan a continuación las más significativas:

Tabla 3. Descripción de los pórticos.

TIPO DE PÓRTICO	BARRAS	PERFIL
Tipo	Vigas	IPE 330
	Pilares	I HEB 280
Hastial	Vigas	IPE 330
	Pilares laterales	I HEB 280
	Pilares intermedios	I HEB 100

En cuanto las características de las correas:

Las correas de soporte de la cubierta estarán formadas por acero conformado en frío, estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal con una distancia entre ellas de 1,10 m.

- Sección correas en pórticos hastiales: IPE 140.
- Sección correas en pórticos tipo: IPE 120.

8.2.1.2 Cimentación.

La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa hay un total de 32 zapatas y la separación entre pilares es de 5 m.

Las dimensiones de las zapatas en todos los pilares que constituyen los pórticos tipo (12 pórticos tipo con 2 zapatas cada uno) son 2,70x2,80x1,10 m, en el caso de los pórticos hastiales (2 pórticos inicial/final con 4 zapatas cada uno) las dimensiones de las zapatas son 2,40x2,40x1,20 m.

Se ejecutará una viga riostra perimetral de atado auto equilibrante de 0,40x0,40x0,40 con 4 Ø12, e Ø8 c/25.

8.2.1.3 Cálculo de la estructura metálica.

Se han realizado utilizando el programa informático METALPLA versión XE7 64, teniendo en cuenta la normativa vigente en España: CTE (código técnico de la edificación y sus documentos básicos).

8.2.1.4 Cerramientos y cubierta.

El cerramiento de fachada, será de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.

La cubierta se realiza con panel sándwich, este panel está formado por dos chapas de acero prelacado separadas entre sí por un aislante de lana de roca. La lana de roca no reacciona con el fuego en caso de incendio, es la principal ventaja por la que se decidió su instalación.

8.2.1.5 Carpintería.

Se dispone de diferentes tipos de puertas en función de si es para el personal, maquinaria o expedición de producto.

Las ventanas se encuentran principalmente en la zona de oficinas, aunque en menor número en la zona de producción.

8.2.2 Instalaciones.

La construcción de las instalaciones se detalla en el "*Anejo 7. Programación para la ejecución*".

Todas las instalaciones son calculadas y desarrolladas según la normativa vigente.

8.2.2.1 Instalación de fontanería.

En el "*Anejo 5.1 Instalación de fontanería*" se diseñan las necesidades de agua fría y agua caliente de la industria, y a partir de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el Documento Básico – HS4, se calculan los diámetros de los elementos que componen la instalación.

El objetivo de la instalación de fontanería pretende hacer llegar el agua a los puntos de consumo que demanda la fábrica.

El agua llega a la fábrica mediante una acometida situada en el exterior de la parcela, cuyo diámetro es de 40mm.

Se han elegido para el dimensionado tuberías plásticas y una velocidad de cálculo intermedia, de valor 2m/s para evitar exceso de ruido en la instalación, así pues, la elección de una velocidad más alta daría lugar a diámetros de tuberías más pequeños y mayor producción de ruido, del mismo modo la elección de una velocidad más baja conlleva menor producción de ruido y diámetros mucho mayores.

En cuanto al cauda total que pasa por la instalación es igual a 2,25l/s y su coeficiente de simultaneidad tiene un valor de 0,28.

El diámetro de tubería hasta las llaves de paso será de 20mm siempre y cuando los cálculos den un valor inferior a este, ya que así lo marca la norma en el caso de cuartos húmedos.

Se observa en la Tabla 4. los diámetros necesarios para cada ramal.

Tabla 4. Resumen de cada ramal. Fuente:

TRAMO	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL (mm)	los diámetros para Elaboración propia.
A-B	19,20	20	
B-C	16,20	20	
C-D	14,90	16	
D-E	13,45	16	
A-F	13,80	16	
F-G	12,20	16	
G-H	11,30	16	

8.2.2.2 Instalación de saneamiento.

Todos los cálculos relativos a este apartado se encuentran desarrollados en el “Anejo 5.2 Instalación de saneamiento”.

El objetivo de dicha instalación de saneamiento es la evacuación de las aguas pluviales y residuales generadas en la industria. Para el cálculo de dicha instalación se ha utilizado el CTE – DB- HS- 5.

Primero se ha calculado la red de saneamiento de aguas pluviales y a continuación la red de saneamiento de aguas residuales.

En la Tabla 5. se recogen los diámetros y dimensiones de los elementos necesarios en esta instalación.

Tabla 5. Resumen de los diámetros para cada ramal. Fuente: Elaboración propia.

TRAMO	DIÁMETRO (mm)
AGUAS RESIDUALES	
Colector 1-2	50
Colector 2-3	50
Colector 3-4	50
Colector 4-6	50
Colector 5-6	50
Colector 6-7	50
Colector 9-10	50
Colector 8-9	50
Colector 8-7	50
Colector 7-11	90
Arquetas	40x40
AGUAS PLUVIALES	
Colector Faldón norte	160
Colector Faldón norte	160
Arquetas	60x60

8.2.2.3 Instalación eléctrica.

El objeto es calcular y dimensionar la instalación eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de alumbrado y fuerza de la industria, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

La energía suministrada a la fábrica será corriente alterna trifásica con una tensión nominal de 400/230 V y con una frecuencia de 50 Hz.

Para el cálculo de la instalación eléctrica se han tenido en cuenta las necesidades de fuerza e iluminación en cada una de las estancias de la fábrica.

La necesidad total de energía se ha estimado en 58kW.

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

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

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

Se adjunta a continuación la Figura 8. En la que se describe de forma esquemática y general la instalación.

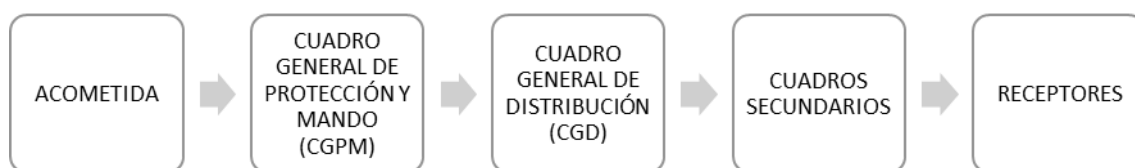


Figura 8. Esquema general de la instalación eléctrica. Fuente: Elaboración propia.

Todos los cálculos se encuentran en el “Anejo 5.3 Instalación eléctrica”.

8.2.2.4 Instalación frigorífica.

El objetivo es el diseño de una cámara de congelación y conservación de pulpa de fruta, que se utilizará posteriormente para la elaboración de mermelada

Para el dimensionado se han tenido en cuenta los espesores de las paredes de la industria, la potencia frigorífica de la cámara de congelación y con ello el ciclo de doble compresión. Se ha utilizado el software “Frio”.

El refrigerante encargado de mantener el producto a -18 °C es el R-404A.

Para la elección de los equipos se han utilizado los softwares Bitzer y Frimetal Kselect.

Se presenta a continuación una tabla resumen de la instalación.

Tabla 6. Resumen instalación. Fuente: Elaboración propia.

Tipo de instalación	Cámara de congelación
Producto	Pulpa de fruta congelada
Tª evaporación (°C)	-27
Tª condensación (°C)	47,70
Potencia frigorífica total (kW)	33
Refrigerante	R-404A
Tipo de ciclo	Doble compresión
Evaporador	FRB-2160
Compresor	6FE-44Y-40P
Condensador	K203H

Todos los detalles se encuentran en el “*Anejo 5.4 Instalación frigorífica*”.

8.2.2.5 Instalación contra incendios.

En el “*Anejo 10. Estudio de protección contra Incendios.*” se estudian las medidas necesarias, para proteger la construcción en caso de incendio, así como el diseño de la instalación, teniendo en cuenta el CTE-DB-SI (Seguridad en caso de Incendio), así como el R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos Industriales.

9. Cumplimiento del CTE.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

9.1 DB SE Seguridad Estructural.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad estructural”.

La estructura del edificio es metálica de acero S-275JO, los perfiles en el caso de las vigas son IPE-330, en el caso de los pilares HEB-280 y HEB-100.

Los pilares se unen a las zapatas mediante placas de anclaje de acero S275JO, a través de pernos B500S. Todo lo anteriormente redactado está detallado en el *Anejo 5 "Ingeniería de obras"*, siendo calculado por el programa informático constructivo "METALPLA". La estructura y los materiales de construcción cumplen con el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El proyecto cumple con diferentes requisitos establecidos en este apartado del documento:

- Resistencia y estabilidad (SE 2).
- Aptitud al servicio (SE 2).

9.2. DB SI Seguridad Caso de Incendio.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Propagación interior (SI 1).
- Propagación exterior (SI 2).
- Evacuación de ocupantes (SI 3).
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4).
- Intervención de bomberos (SI 5).
- Resistencia estructural al incendio (SI 6).

9.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Seguridad frente al riesgo de caídas (DB- SUA 1).
- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (DB- SUA 2).
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (DB- SUA 3).
- Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada (DB- SUA 4).
- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación (DB- SUA 5).
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (DB- SUA 6).
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (DB- SUA 7).
- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (DB- SUA 8).

9.4. DB HS Salubridad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

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

9.5. DB HR Protección frente al ruido.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

Estas características se detallan en el *Anejo 9. "Estudio de protección contra el ruido"*. Haciendo cumplir todas las especificaciones establecidas en dicho reglamento.

9.6. DB HE Ahorro de Energía.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Estas características se contemplan en el *Anejo 12. "Estudio de eficiencia energética"*.

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Limitación de demanda energética (HE 1).
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2).
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3).
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4).
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5).

10. Estudio de seguridad y salud.

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, para este proyecto se ha realizado un estudio de Seguridad y salud, que se recoge en el *Anejo13. "Estudio de Seguridad y Salud"*.

11. Programación para la ejecución.

Se busca a través de la programación de las obras la optimización de la duración de la misma, cumpliendo los plazos establecidos y minimizando los retrasos de la misma siempre teniendo en cuenta la seguridad.

La planificación del proyecto tiene en cuenta:

- Identificación de tareas.
- Asignación de tiempos a cada una de las tareas.
- Planteamiento del orden en el que se ejecutarán cada una de ellas.

Tanto el Grafo Pert, como el diagrama de Gantt son obtenidos con el software "*Project Libre*", estos elementos ayudarán a la programación de esta obra.

Ambos se muestran y justifican en el *Anejo 7. "Programación para la ejecución"*.

11.1 Diagrama Gantt.

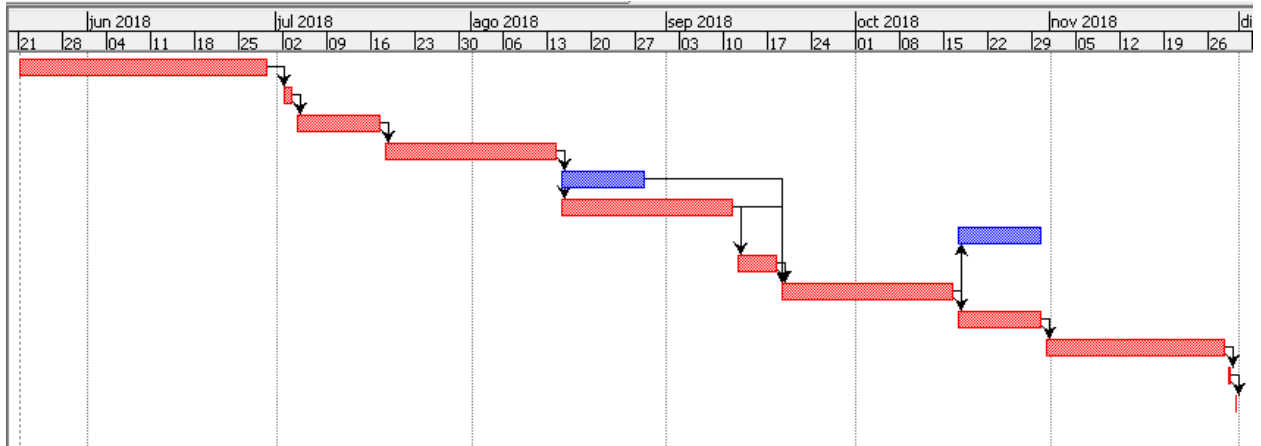


Figura 9. Diagrama Gantt.

11.2 Grafo Pert.

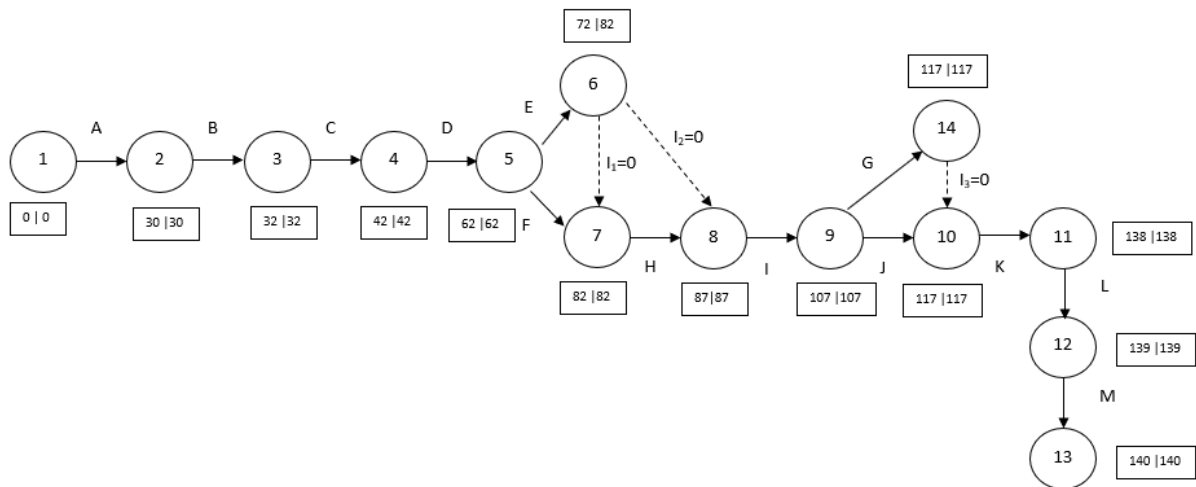


Figura 10. Grafo Pert.

11.3 Duración de la ejecución del proyecto.

Las fechas de inicio y finalización de la ejecución de la obra:

- Fecha de inicio: 21 de Mayo de 2018.
- Fecha de finalización: 30 de Noviembre de 2018.
- Duración total de la obra de 160 días.

12. Puesta en marcha del proyecto.

Para la puesta en marcha de las obras, una vez realizada la programación, estas dispondrán de una documentación de seguimiento en obra que se compondrá, al menos de:

- El libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

En el libro de órdenes y asistencias, el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

13. Estudios ambientales.

Se pretende con dichos estudios, el cumplimiento del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental.

Puesto que este tipo de industria no se incluye en el anexo II del Real Decreto nombrado con anterioridad, no es necesario la realización de un Estudio de Impacto Ambiental, por lo que se ha realizado un estudio básico.

Se considera que el impacto que origina la implantación de una empresa de dedicada a la elaboración de mermeladas es minúsculo, tampoco incide sobre la salud de los trabajadores, de modo que la actividad, no está clasificada como molesta, nociva o peligrosa.

Se detalla dicho estudio en el *“Anejo 6. Estudio de impacto ambiental”*.

14. Estudio económico.

Se pretende con dicho estudio, analizar la viabilidad económicamente hablando de la industria. Para ello se ha recurrido al análisis de dos supuestos:

- Supuesto 1: Financiación propia.
- Supuesto 2: Financiación propia y préstamo.

Tabla 7. Resumen de supuestos. Fuente: Elaboración propia.

Supuesto	TIR(%)	VAN(€)	Tiempo de recuperación (años)	B/I
1	15,25	3.111.335,32	11-12	1,81
2	8,09	1.024.273,84	19-21	2,99

Ambos supuestos analizados son viables ya que tanto el VAN como el TIR son superiores a cero, y el tiempo de la recuperación de la inversión es inferior a la vida útil del proyecto y el valor del TIR es superior al tipo de interés utilizado.

A la vista de los resultados se concluye que el supuesto más favorable es el número 1 que se corresponde con la financiación propia, por su menor tiempo de recuperación y su mayor TIR.

15. Resumen del presupuesto.

1 Acondicionamiento del terreno

1.1 Movimiento de tierras en edificación .	7.332,12
1.2 Red de saneamiento horizontal .	2.483,21

Total 1 Acondicionamiento del terreno: 9.815,33

2 Cimentaciones

2.1 Regularización .	8.218,60
2.2 Superficiales .	28.027,87
2.3 Arriostramientos .	2.109,08

Total 2 Cimentaciones: 38.355,55

3 Estructuras

3.1 Acero .	14.685,25
-------------	-----------

Total 3 Estructuras: 14.685,25

4 Fachadas y particiones

4.1 Fábrica no estructural .	55.651,28
4.2 Particiones ligeras .	2.885,60

Total 4 Fachadas y particiones: 58.536,88

5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares

5.1 Carpintería .	1.142,62
5.2 Puertas de entrada a vivienda .	888,86

5.3 Puertas interiores .	2.315,93
5.4 Puertas de uso industrial .	1.108,74
Total 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	5.456,15
6 Instalaciones	
6.1 Refrigeración climatización y A.C.S. .	2.785,03
6.2 Eléctricas .	10.811,30
6.3 Fontanería .	2.114,62
6.4 Iluminación .	8.640,77
6.5 Contra incendios .	612,12
6.6 Evacuación de aguas .	2.185,41
Total 6 Instalaciones	27.149,25
7 Aislamientos e impermeabilizaciones	
7.1 Aislamientos térmicos .	7.270,72
Total 7 Aislamientos e impermeabilizaciones	7.270,72
8 Cubiertas	
8.1 Inclınadas .	64.678,20
Total 8 Cubiertas	64.678,20
9 Revestimientos y trasdosados	
9.1 Alicatados .	5.342,64
9.2 Pinturas en paramentos interiores .	403,78
9.3 Conglomerados tradicionales .	7.748,09
9.4 Pavimentos .	6.760,79
9.5 Trasdosados .	4.290,46
9.6 Falsos techos .	8.747,82
Total 9 Revestimientos y trasdosados	33.293,58
10 Señalización y equipamiento	
10.1 Aparatos sanitarios .	3.957,32
10.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas .	1.369,80
10.3 Cocinas/galerías .	388,00
10.4 Vestuarios .	2.189,94
Total 10 Señalización y equipamiento	7.905,06
11 Urbanización interior de la parcela	
11.1 Alcantarillado .	743,98
11.2 Cerramientos exteriores .	664.074,41
11.3 Mobiliario urbano .	670,52
11.4 Secciones de firme .	54.319,48
Total 11 Urbanización interior de la parcela	719.808,39

Presupuesto de ejecución material (PEM)	986.954,36
13% de gastos generales	128.304,06
6% de beneficio industrial	7.698,24
Presupuesto base de licitación SIN IVA (PBL (sin IVA)) = PEM+ GG + BI	1.122.956,66
21% IVA	235.820,89
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	1.358.777,55

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.358.777,55€).

OTROS CONCEPTOS

13 Maquinaria y mobiliario.

13.1 Maquinaria .	512.650,00
13.2 Mobiliario .	838,67

Total 13 Maquinaria y mobiliario: 513.488,67

12 Seguridad y salud.

12.1 Formación .	6.180,00
12.2 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .	250,05
12.3 Señalización provisional de obras .	4.063,94

Total 12 Seguridad y salud: 10.493,99

Presupuesto otros conceptos (OC): 523.982,66€

HONORARIOS (H)

Redacción del proyecto (2 % PEM) = 19.739,08€

Ejecución del proyecto (2 % PEM) = 19.739,08€

Coordinador de Seguridad y salud (1% PEM) = 9.869,54€

Coordinador de la obra (1% PEM) = 9.869,54€

TOTAL HONORARIOS=59.217,24€

IVA (21%)= 12.435,62€

TOTAL HONORARIOS+IVA= 71.652,86€

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR (PBL + OC + H) :
1.954.413,07€

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

Aguilar de Campoo (Palencia), 3 de Junio

La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Sarabel Dehesa Rodríguez

Índice Anejos

Anejo 1. Estudio de alternativas.

Anejo 2. Ficha urbanística.

Anejo 3. Ingeniería del proceso.

Anejo 4. Informe geotécnico.

Anejo 5. Ingeniería de las obras.

Anejo 5.1 Instalación de fontanería.

Anejo 5.2 Instalación de saneamiento.

Anejo 5.3 Instalación eléctrica.

Anejo 5.4 Instalación frigorífica.

Anejo 6. Estudio de impacto ambiental.

Anejo 7. Programación para la ejecución.

Anejo 8. Estudio de mercado.

Anejo 9. Estudio de protección frente al ruido.

Anejo 10. Estudio de protección contra incendios.

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Anejo 12. Estudio de eficiencia energética.

Anejo 13. Estudio de seguridad y salud.

Anejo 14. Cumplimiento del CTE.

Anejo 15. Plan de control de calidad.

Anejo 16. Estudio económico.

Anejo 17. Justificación de precios.

Anejo 1. Estudio de alternativas

Índice

1.	Objeto.....	2
2.	Identificación de alternativas.....	2
3.	Evaluación de alternativas.	2
3.1.	Grado de procesado de la materia prima a utilizar.	3
3.1.1.	Criterios de evaluación.....	3
3.1.2.	Valoración de las alternativas y conclusión.	4
3.2.	Volumen de producción.....	5
3.2.1.	Criterios de evaluación.....	6
3.2.2.	Valoración de las alternativas y conclusión.	6
3.3.	Tipo de refrigerante utilizado en la cámara de congelación.....	8
3.3.1.	Criterios de evaluación.....	8
3.3.2.	Valoración de las alternativas y conclusión.	9
3.4.	Materiales estructurales.	10
3.4.1.	Criterios de evaluación.....	10
3.4.2.	Valoración de las alternativas y conclusión.	11
3.5.	Materiales de cerramiento.	12
3.5.1.	Criterios de evaluación.....	12
3.5.2.	Valoración de las alternativas y conclusión.	13
4.	Conclusiones.	15

1. Objeto.

La realización del estudio de alternativas tiene como objeto el análisis de las diversas alternativas que han de tenerse en cuenta al iniciar el proyecto de una nueva industria, puesto que, tendrán influencia sobre la toma de decisiones en el proyecto en cuestión.

Tras el estudio de las diferentes alternativas se elegirá la mejor opción, aquella que se adapte a los objetivos del proyecto, tanto por los criterios de valor como los condicionantes de este, y permita el cumplimiento de la meta establecida.

En cuanto a la metodología, se realizará el estudio mediante un análisis multicriterio, instrumento que se utiliza para evaluar las posibles soluciones a un determinado problema considerando un número variable de criterios, sirviendo también de apoyo en la toma de decisiones en la selección de la solución más conveniente.

2. Identificación de alternativas.

Las alternativas se plantean en función de varios criterios: respecto al resultado técnico, desde un punto de vista económico, higiénico, seguro, etc.

Se han planteado las siguientes alternativas:

- Grado de procesado de la materia prima a utilizar.
- Volumen de producción.
- Tipo de refrigerante utilizado en la cámara de congelación.
- Materiales estructurales.
- Materiales de cerramiento.

3. Evaluación de alternativas.

La ponderación de las actividades se realizará como muestra la tabla, de modo que, se elegirá la opción que obtenga mayor puntuación.

Tabla 1. Criterios de ponderación.

Evaluación	Ponderación (0-1)
Muy bueno	0,8
Bueno	0,6
Regular	0,4
Malo	0,2
Muy malo	0

3.1. Grado de procesado de la materia prima a utilizar.

Es fundamental el uso de una buena materia prima para obtener un producto final de calidad. A continuación, se analiza el resultado más óptimo para asegurar que el proyecto sea viable. Con respecto al grado de procesado de la materia prima, se presentan 2 alternativas:

- Alternativa 1: Utilización de fruta fresca sin procesado alguno.
- Alternativa 2: Utilización de pulpa congelada.

3.1.1. Criterios de evaluación.

1. Temporalidad.

Puesto que la industria de transformación de frutas y verduras, a diferencia de otras, se ve condicionada por la estacionalidad de los productos, es necesario saber si la materia prima de la que vamos a partir se encontrará disponible durante todo el año, para asegurarnos tener la suficiente fruta para las posteriores elaboraciones.

2. Condiciones en que la fruta llega a la industria.

Es importante y necesario, conocer en qué condiciones llegará la fruta, así bien, tras la recolección de la fruta, comienzan las reacciones enzimáticas y microbianas reguladas anteriormente por la planta de la que procedían, de este modo podremos implantar sistemas de conservación de la fruta que nos permitan limitar las pérdidas de materia prima y en consecuencia de producto final.

3. Proceso de elaboración.

El grado de procesado en que venga la fruta, condicionará aspectos como son la maquinaria a utilizar durante el proceso productivo, el espacio y las dimensiones de la nave entre otros.

4. Criterios económicos: precio.

El precio es un criterio fundamental, puesto que influirá de forma directa en la rentabilidad del proyecto.

3.1.2. Valoración de las alternativas y conclusión.

- Alternativa 1: Fruta fresca sin procesado alguno.

1. Temporalidad

En este caso es necesario tener en cuenta que la materia prima es estacionaria, por lo tanto, habrá una época del año en la que dispongamos de gran cantidad de la misma mientras que el resto del año no contaremos con ella.

2. Condiciones en que la fruta llega a la industria.

Sobre las condiciones en que entra la fruta a fábrica, hay que tener en cuenta que es un producto que sufre reacciones tanto enzimáticas como microbiológicas y que necesitas unas condiciones y temperatura adecuadas, otro de los aspectos a los que hay que prestar atención es que al venir en cajas el deterioro de la fruta es mucho mayor.

3. Proceso de elaboración.

La fruta en estado fresco no sufre ningún tipo de procesado antes de su llegada a fábrica, este aspecto condicionará el tipo de maquinaria a utilizar en su procesado, lo que a su vez tendrá influencia sobre los espacios y dimensiones de la industria.

4. Criterios económicos: precio.

En cuanto al precio, la fruta fresca es más barata esto es debido a que no se le aplica ningún mecanismo de conservación ni transformación que encarezca el producto.

- Alternativa 2: Pulpa de fruta congelada.

1. Temporalidad

En el caso de la pulpa congelada no hay ningún problema de estacionalidad, ya que la fruta puede mantenerse en cámaras de congelación sin deteriorarse durante todo el año.

2. Condiciones en que la fruta llega a la industria.

En cuanto a las condiciones de llegada, la pulpa congelada se transporta en bidones dentro de camiones frigoríficos, por lo tanto, tampoco existe ningún tipo de problema.

3. Proceso de elaboración.

Sobre el proceso de elaboración como la fruta ya llega un alto grado de procesamiento, no son necesarios pasos previos como selección, pelado o despulpado, lo que evita bastante maquinaria y reduce el tiempo de procesado.

4. Criterios económicos: precio.

El inconveniente que encontramos en esta alternativa es el precio, así bien, a la pulpa congelada hay que aplicarle diversos tratamientos de conservación los cuales hacen que el precio de la misma ascienda.

Tabla 2. Ponderación alternativas.

Ponderación					
Alternativa	Temporalidad	Condiciones de llegada	Proceso elaboración	Precio	TOTAL
Fruta fresca sin procesado alguno	0,2	0,4	0,4	0,2	1,2
Pulpa de fruta congelada	0,8	0,6	0,8	0,6	2,8

Conclusión: la solución más idónea tras la realización del análisis multicriterio, es el uso de pulpa de fruta congelada.

3.2. Volumen de producción.

En cuanto al volumen de producción se plantean 3 alternativas:

- Alternativa 1: Producción industrial alta: 30000kg/día.
- Alternativa 2: Producción industrial media: 20000kg/día.
- Alternativa 3: Producción industrial baja: 10000kg/día.

3.2.1. Criterios de evaluación.

1. Criterios económicos: Rentabilidad y viabilidad de la industria.

La rentabilidad es un concepto fundamental en la implantación de una nueva industria, puesto que relaciona los costes con los beneficios futuros. Es decir, establece la relación entre lo que se invierte y lo que se gana.

2. Compatibilidad con el estudio de mercado.

Otro aspecto importante está relacionado con el mercado, pues es importante y necesario conocer las empresas del mismo tipo ya implantadas, es decir, a los competidores del sector.

3. Introducción en el mercado internacional.

La consecución de la entrada en el mercado internacional, determinará el tamaño de la empresa, puesto que el volumen de producción será mayor que si no se realiza exportación de producto, además influirá también en las compras y ventas, por lo tanto, en la rentabilidad de la industria.

3.2.2. Valoración de las alternativas y conclusión.

- Alternativa 1: Producción industrial alta: 30000kg/día.

1. Criterios económicos: Rentabilidad y viabilidad de la industria.

A mayor producción, mayores costes de almacenamiento, procesado y acondicionamiento del producto. Se corre el riesgo de no vender todo lo que se produce, por lo tanto, se pone en peligro la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

2. Compatibilidad con el estudio de mercado.

Con una producción de 30000kg/día se necesitaría una industria de grandes dimensiones.

3. Introducción en el mercado internacional.

Capacidad de entrada en el mercado internacional debido a la alta producción.

- Alternativa 2: Producción industrial alta: 20000kg/día.

1. Criterios económicos: Rentabilidad y viabilidad de la industria.

Al tener menos producción, los costes de almacenamiento, procesado y acondicionamiento del producto serán también menores, de este modo el concepto

coste-producción estará más equilibrado. El riesgo de no vender toda la producción es también inferior.

2. Compatibilidad con el estudio de mercado.

Con una producción de 20000kg/día se necesitaría una industria más modesta y adecuada al tamaño de una industria de nueva creación de la cual desconocemos su futura rentabilidad. En relación al estudio de mercado, realizado esta sería una buena opción ya que es un sector que está en crecimiento.

3. Introducción en el mercado internacional.

Existe la posibilidad de entrada en el mercado internacional, aunque no con grandes exportaciones.

- Alternativa 3: Producción industrial alta: 10000kg/día.

1. Criterios económicos: Rentabilidad y viabilidad de la industria.

Al igual que en la alternativa número 2, el tener menos producción minimiza los costes de almacenamiento, procesado y acondicionamiento del producto. Los beneficios también serán menores.

2. Compatibilidad con el estudio de mercado.

Con una producción de 10000kg/día las instalaciones serán más sencillas, en relación a los beneficios futuros, serán bajos. Ninguna empresa competidora tiene tan baja producción.

3. Introducción en el mercado internacional.

Existe la posibilidad de entrada en el mercado internacional no existe, debido a esto se pierden grandes oportunidades.

Tabla 3. Ponderación alternativas.

Ponderación				
Alternativa	Rentabilidad y viabilidad	Compatibilidad estudio de mercado	Mercado internacional	TOTAL
Producción 30000kg/día	0,2	0,6	0,4	1,2
Producción 20000kg/día	0,8	0,6	0,4	1,8

Producción 10000kg/día	0,2	0,2	0	0,4
---------------------------	-----	-----	---	-----

Conclusión: la solución más idónea tras la realización del análisis multicriterio, es una producción media, 20000kg/día ya que las producciones tanto industrial como baja o son viables.

3.3. Tipo de refrigerante utilizado en la cámara de congelación.

Se plantean las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: R404A.
- Alternativa 2: R134a.
- Alternativa 3: R407F.

3.3.1 Criterios de evaluación.

1. Toxicidad.

Se entiende por toxicidad el grado de efectividad de una sustancia tóxica, siendo una sustancia tóxica cualquiera que produzca un efecto dañino sobre los seres vivos al entrar en contacto con ellos. Importante realizar análisis tanto por la salud del personal de la industria como del consumidor.

2. COP (eficiencia).

El COP indica la eficiencia del ciclo de refrigeración, una alternativa con un COP alto tendrá más posibilidades de ser la elegida.

3. GWP (Global-warming potential - Contaminación).

Al igual que es necesario e importante analizar la toxicidad en los humanos, es importante conocer también cómo va a afectar al medio ambiente el refrigerante en cuestión para minimizarlo en la medida de lo posible.

3.3.2. Valoración de las alternativas y conclusión.

- Alternativa 1: R404A.

1. Toxicidad.

Es un refrigerante comercializado desde 1994. Este fluido es una mezcla zeotrópica de refrigerantes de la familia HFC R-125/143A/134^a.

Es muy poco tóxico incluso con exposiciones prolongadas de tiempo. En cuanto a su clasificación seguridad, se encuentra dentro del grupo A1: Baja toxicidad y no inflamable.

2. COP (Eficiencia).

Su capacidad frigorífica y eficiencia energética son ligeramente inferiores al R-502 y al R134a y similares al R-22. Capacidad frigorífica media=2,63kW.

3. GWP (Global-warming potential - Contaminación).

El agotamiento de la capa de ozono (ODP) de este gas tiene un valor nulo, lo cual es un aspecto positivo. Su GWP tiene un valor igual a 3922.

- Alternativa 2: R134a.

1. Toxicidad.

El gas refrigerante R134a es un HFC que sustituye al R12 en instalaciones nuevas. Tiene una gran estabilidad térmica y química, una baja toxicidad y no es inflamable, además de tener una excelente compatibilidad con la mayoría de los materiales. Es ignífugo, no explosivo, no irritante y no corrosivo.

2. COP (eficiencia).

El COP del R134a es inferior al del amoníaco R717 y ligeramente superior al del R404A. Capacidad frigorífica media=2,06kW.

3. GWP (Global-warming potential - Contaminación).

Al ser HFC no daña la capa de ozono; ODP=0.

- Alternativa 3: R407F.

1. Toxicidad.

Posible alternativa ecológica futura al R404A.

Mezcla de los refrigerantes R-32, R-125 y R-134a. No inflamable y de baja toxicidad, se encuentra en el grupo de seguridad A1.

2. COP (eficiencia).

Capacidad frigorífica media=3,12kW.

3. GWP (Global-warming potential) y ODP (Ozone Depletion Potential).

Nulo potencial de destrucción de la capa de ozono; ODP=0.

Su potencial de calentamiento atmosférico (1824) es cerca de un 50% menor que el del refrigerante R404A (3922).

Tabla 4. Ponderación alternativas.

Ponderación				
Alternativa	Toxicidad	COP	GWP y ODP	TOTAL
R404A	0,8	0,6	0,8	2,2
R134a	0,6	0,4	0,8	1,8
R407F	0,6	0,6	0,8	2,0

Conclusión: la solución más idónea tras la realización del análisis multicriterio, es la utilización del R404A como refrigerante, el R407F sería también una buena opción, pero puesto que el R404A es el que siempre se ha utilizado a nivel industrial en Industrias alimentarias, será este el finalmente elegido.

3.4. Materiales estructurales.

Las alternativas planteadas a los materiales de construcción son las siguientes:

- Alternativa 1: Hormigón.
- Alternativa 2: Acero.

3.4.1. Criterios de evaluación.

1. Precio.

El precio es un factor a tener en cuenta ya que la cantidad de material de construcción necesaria es grande.

2. Montaje.

En cuanto al montaje se preferirán materiales de fácil montaje, ya que cuanto mayor sea la dificultad, más tiempo se necesitará y en consecuencia más mano de obra, lo cual repercutirá también en la inversión.

3. Vida útil.

Es importante conocer la resistencia en el tiempo del material, para de este modo estimar la vida útil de la industria.

3.4.2. Valoración de las alternativas y conclusión.

- Alternativa 1: Hormigón.

1. Precio.

El precio por m³ de hormigón armado en España ronda los 60-80€. Es un material que se utiliza en construcción combinado con algunos elementos de acero y barras que mejoran la resistencia del material.

2. Montaje.

En cuanto al montaje el hormigón tiene la capacidad de adaptarse a distintas formas arquitectónicas a pesar de ser de gran peso y volumen, es de fácil montaje, aunque requiere tiempo y control en la ejecución.

3. Vida útil.

La relación fuerza-durabilidad en el hormigón es alta, al igual que su tolerancia a esfuerzos de tracción. Es resistente al fuego.

- Alternativa 2: Acero.

1. Precio.

La inversión será menor, ya que su precio es inferior.

2. Montaje.

Por sus características técnicas es de fácil montaje, se coloca sin dificultad y se necesita menor mano de obra.

3. Vida útil.

Tiene menor vida útil que el hormigón requiere además mayor mantenimiento, aunque ambos son capaces de soportar las cargas a las que se les someta.

Tabla 5. Ponderación alternativas.

Ponderación				
Alternativa	Precio	Montaje	Vida útil	TOTAL
Hormigón	0,4	0,6	0,8	1,8
Ladrillo	0,6	0,4	0,4	1,4
Acero	0,6	0,8	0,6	2,0

Conclusión: la solución más idónea tras la realización del análisis multicriterio, es realizar la estructura en acero.

3.5. Materiales de cerramiento.

Las alternativas planteadas a los materiales de cerramiento son las siguientes:

- Alternativa 1: Bloques de hormigón.
- Alternativa 2: Fábrica de ladrillo.
- Alternativa 3: Panel tipo sándwich.
- Alternativa 4: Bloques de termoarcilla.

3.5.1. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación de los materiales estructurales y de cerramiento serán los mismos.

1. Precio.

Al igual que en la elección de los materiales estructurales, el precio es un factor, el cual es importante tener en cuenta ya que se necesita gran cantidad de material.

2. Montaje.

Se preferirán materiales de fácil montaje, ya que cuanto mayor sea la dificultad, más tiempo se necesitará y en consecuencia más mano de obra, lo cual repercutirá también en la inversión.

3. Vida útil.

Es importante conocer la resistencia en el tiempo del material, para de este modo estimar la vida útil de la industria.

3.5.2. Valoración de las alternativas y conclusión.

- Alternativa 1: Bloques de hormigón.

1. Precio.

El precio del bloque de hormigón ronda los 2-3€.

Pieza prefabricada a base de cemento, agua y áridos finos y/o gruesos y/o artificiales con o sin aditivos, incluidos pigmentos, de forma sensiblemente ortoédrica, con dimensiones exteriores no superiores a 60 cm, con una relación alto ancho inferior a 6, y alto largo inferior a 1, sin armadura alguna y con densidades comprendidas entre 1.700 kg/m³ y 2.200 kg/m³.

2. Montaje.

En cuanto al montaje, aunque requiere tiempo y control en la ejecución, no tiene gran dificultad.

3. Vida útil.

Es resistente al fuego y a los esfuerzos a compresión y a cortante.

- Alternativa 2: Fábrica de ladrillo.

1. Precio.

El precio del ladrillo es inferior, pero es necesaria gran cantidad de los mismos.

2. Montaje.

En cuanto al montaje lleva mucho tiempo, lo cual repercute en la inversión.

3. Vida útil.

Durante el tiempo de vida de estas construcciones, deben soportar cargas verticales y horizontales, y pueden generar fracturas en piezas de mampostería y en muros. La vida útil es inferior a la del hormigón.

- Alternativa 3: Panel tipo sándwich.

1. Precio.

El precio es más elevado, está entre 20-30€. En cuanto a los costes de mantenimiento son prácticamente nulos.

2. Montaje.

Las fases de ejecución son las siguientes:

1. Replanteo de los paneles por faldón.
2. Ejecución de juntas y perímetro.
3. Fijación mecánica de los paneles.

Es un montaje limpio que apenas genera residuos.

3. Vida útil.

Es elevada, se ha de evitar la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

- Alternativa 4: Bloques de termoarcilla.

1. Precio.

El coste económico es inferior al de otras soluciones alternativas. Cada unidad vale aproximadamente ente 0,50-1,00€.

2. Montaje.

Es un bloque cerámico de baja densidad, con unas características especiales. En cuanto a la colocación y el montaje requieren de un tiempo mayor y control en la ejecución.

3. Vida útil.

Es elevada, este tipo de material reúne las siguientes características:

- Aislamiento acústico.
- Aislamiento térmico.

- Resistencia mecánica.
- Resistencia al fuego.
- Impermeabilidad al agua de lluvia y permeabilidad al vapor.

Tabla 6. Ponderación alternativas.

Ponderación				
Alternativa	Precio	Montaje	Vida útil	TOTAL
Bloque de hormigón	0,6	0,4	0,4	1,4
Fábrica de ladrillo	0,6	0,2	0,4	1,2
Panel tipo sandwich	0,4	0,6	0,4	1,4
Bloque de termoarcilla	0,8	0,6	0,8	2,2

Conclusión: la solución más acertada tras realizar el análisis, es utilizar bloques de termoarcilla como material de cerramiento.

4. Conclusiones.

Tras analizar las siguientes alternativas:

- Grado de procesado de la materia prima a utilizar.
- Volumen de producción.
- Tipo de refrigerante utilizado en la cámara de congelación.
- Materiales estructurales.
- Materiales de cerramiento.

Se ha llegado a la conclusión de que:

- Se utilizará pulpa de fruta congelada.
- Producción media con volumen de 20000kg/día.
- Refrigerante R404A.
- Estructura fabrica en acero.
- Cerramientos con bloques de termoarcilla.

Anejo 2. Ficha urbanística

La ficha urbanística es un documento técnico incorporado al proyecto que justifica el cumplimiento de la normativa urbanística aplicable. Se adjunta a continuación la ficha urbanística de dicho proyecto.

<p>Proyecto de: Industria de mermelada en el Polígono Industrial II, en la localidad de Aguilar de Campoo. Localización: Polígono Industrial II, "AGUILAR II", Referencia Parcela: 8282601UN9388S0001ZW Municipio y Provincia: Aguilar de Campoo, Palencia.</p> <p>Autor y Titulación: Sarabel Dehesa Rodríguez, Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias. Promotor: Juan Carlos Dehesa Salcedo.</p>

Situación urbanística de la parcela

Planeamiento municipal en vigor			
X Plan General de Ordenación Urbana			
Normas Urbanísticas Municipales			
Delimitación de Suelo Urbano			
Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial			
Planeamiento de desarrollo y gestión			
Estudio de Detalle	X Plan Parcial		Plan Especial
Proyecto de Actuación			
Clasificación del suelo:			
Suelo urbanizable – Suelo Industrial I			
Uso característico			
Residencial	X Industrial	Comercial	Dotacional/Servicios
Otros			

Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación (m ²)	500,00m ²	8927	SÍ
Ocupación	60%	15%	SÍ
Retranqueos a fachada (m)	5m	5	SÍ
Retranqueos a linderos (m)	3m	3	SÍ
Edificabilidad	0,75m ² /m ²	0,60	SÍ
Altura (m/nº plantas)	altura fachada 10m / 3,25m/planta	altura fachada 7,14m / 1planta	SÍ
Fondo máx. planta baja (m)	Todo el fondo	Todo el fondo	SÍ
Pendiente de cubierta	mínimo 25% máximo 40%	21%	SÍ

Grado de urbanización

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	SÍ	SÍ
Alcantarillado	SÍ	SÍ
Energía eléctrica	SÍ	SÍ
Acceso rodado	SÍ	SÍ

Observaciones

--

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Pavimentación	sí	sí	
---------------	----	----	--

Declaración formulada por la alumna de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias que suscribe bajo su responsabilidad.

En Aguilar de Campoo, a 21 de Noviembre de 2017

La alumna: Sarabel Dehesa Rodríguez

Firmado:

Anejo 3. Ingeniería del proceso

Índice

1. Introducción.....	2
2. Materias primas.....	2
2.1 Pulpa de fruta.....	2
2.1.1 Cereza.....	3
2.1.2 Fresa.....	5
2.2 Pectina.....	7
2.2.1 Extracción de pectina.....	8
2.2.2 Formación del gel.....	8
2.2.3 Propiedades de las pectinas que determinan la formación del gel.....	9
2.2.4 Empleo de la pectina.....	10
2.3 Azúcar.....	10
2.3.1 Azúcar invertido.....	11
2.4 Ácido cítrico, E330.....	12
2.5 Otros ingredientes.....	13
3. Principales defectos en la elaboración de mermelada.....	14
3.1 Mermelada poco firme.....	14
3.2 Sinéresis.....	14
3.3 Cambio de color.....	15
3.4 Cristalización.....	15
3.5 Desarrollo de hongos y crecimiento de levaduras.....	16
4. Proceso productivo. Diagrama de flujo.....	17
4.1 Descripción del proceso productivo.....	22
5. Implementación del proceso productivo.....	28
5.1 Maquinaria utilizada en el proceso.....	28
5.2 Dimensionado.....	39
5.2.1 Tabla relacional de actividades.....	39
5.2.2 Distribución en planta.....	40
5.3 Mano de obra.....	55

1. Introducción.

La mermelada se define como el producto preparado por cocción de frutas enteras troceadas o tamizadas y azúcar hasta conseguir un producto semifluido o espeso (añadiéndole pectina y ácido si fuera necesario para conseguir cierta textura).

Según el Codex Alimentario, se define como “El producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso”

El contenido mínimo en fruta debe ser del 30% en peso del producto terminado, y los grados Brix, como mínimo, de 45°. Por lo que son la mejor manera de aprovechar la porción sana de los productos que estén un poco deteriorados. Lo único que debemos comprobar es su consistencia final, para asegurarnos de que haya alcanzado la concentración adecuada.

Una mermelada de calidad presentará un color brillante y atractivo, reflejando el color propio de la fruta. Aparecerá bien gelificada sin demasiada rigidez, de forma que pueda extenderse bien y debe tener, por supuesto, un buen sabor afrutado. También puede conservarse bien cuando se almacena en un lugar fresco, y preferentemente oscuro y seco.

El término mermelada, proviene de Portugal, donde al membrillo lo llaman marmelo y marmelada a la conserva elaborada con él. Los ingleses lo adoptaron aplicándolo a todas las preparaciones elaboradas con frutas cítricas o acompañadas de otras frutas.

2. Materias primas.

La elaboración de mermelada se basa en las leyes que gobiernan la formación de un gel, siendo los principales factores responsables la fruta en cuestión, el azúcar, la pectina y el ácido.

2.1 Pulpa de fruta.

Lo primero a considerar es la fruta, que será tan fresca como sea posible e iniciando su maduración; La fruta demasiado madura no resulta apropiada para preparar mermelada ya que la conserva no gelifica bien.

La fruta se recolectará cuando está seca y en el caso de que haya sido lavada, se encontrará tan seca como sea posible al pesarla.

Como es normal cada fruta tiene una capacidad de gelificación diferente, las cerezas se incluyen dentro del grupo de frutas con escasa capacidad de para gelificar, junto con las peras y algunas variedades de fresas.

La fruta utilizada en la fábrica del presente proyecto tiene la característica de venir en un grado de procesamiento que ahorra varios pasos previos del procesado de la misma antes de que la mermelada sea elaborada.

Por ello y tras realizar un estudio previo de alternativas, se ha decidido obtener la materia prima en forma de pulpa de cereza congelada.

El Codex Alimentario, define como pulpa, “La parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas y partes similares, cortada en rodajas (rebanadas) o machacadas pero sin reducirla a un puré.”

El hecho de utilizar la materia prima con este grado de procesamiento, presenta varias ventajas:

- La pulpa congelada conserva el aroma, color y sabor.
- El proceso de congelación, en comparación con otros procesos, apenas varían las características nutritivas.
- La congelación permite preservar la fruta durante al menos un año.

El método de congelación de la pulpa será IQF (Individually Quick Frozen), consiste en la congelación ultrarrápida de los trozos de pulpa previamente cortados.

La diferencia entre una congelación IQF y una congelación lenta es el tamaño del cristal que se forma. En la primera los cristales de hielo que se forman dentro de las células de los tejidos son de tamaño muy pequeño, lo que evitará que las paredes celulares que conforman los tejidos vegetales se rompan y que al descongelar el producto no haya derrame de fluidos celulares. En una congelación lenta, el tamaño del cristal que se forma es tan grande que rompe las paredes celulares, permitiendo el derrame de fluidos internos y la consiguiente pérdida de sabor, textura y valor nutritivo cuando descongelamos el alimento.

La pulpa de fruta será llevada a fábrica en bidones de polietileno con una capacidad de 150kg y será introducida en bolsas herméticamente selladas, que permitirán la correcta descongelación del producto.

Las bolsas han sido diseñadas usando una mezcla de elevada densidad de polietileno, la cual puede ser reciclada sin dañar el medio ambiente.

2.1.1 Cereza.

El origen de estas frutas se sitúa en el Mar Negro y en el Mar Caspio, difundiéndose después hacia Europa y Asia, por medio de las aves y las migraciones humanas. En la actualidad, el cerezo se cultiva en numerosas regiones y países del mundo con clima templado, siendo los países de mayor producción Rusia, Estados Unidos, Alemania, Italia, Francia y España. En nuestro país, el valle del Jerte, en Cáceres, es un área de

producción tradicional. El valle del Ebro y la comunidad andaluza están aumentando de modo notable su producción.

Las variedades más conocidas en Europa se dividen en cerezas dulces (*Prunus avium*) o agrias (*Prunus cerasus*).

Solamente las cerezas ácidas o subácidas son apropiadas para la elaboración de mermelada. Probablemente todas las cerezas ácidas, derivan de la cereza silvestre ácida *Prunus cerasus*. Se pueden dividir en dos grupos:

1. Variedades ácidas rojas o *Amarellas*.
2. Variedades ácidas negras o *Morellos*.

Ambas tienen un sabor muy sutil.

Las cerezas para fabricación de mermelada deben cogerse cuando ya están maduras, porque en este estado es cuando desarrollan todo su sabor. Si se recolectan demasiado maduras producen mucho desperdicio durante la operación de deshuesado.

En cuanto a las propiedades nutritivas de la cereza, es rica en hidratos de carbono, sobre todo fructosa, si bien su valor calórico es moderado respecto de otras frutas. Aporta cantidades significativas de fibra, que mejora el tránsito intestinal. En lo que se refiere a su contenido de vitaminas, están presentes en pequeñas cantidades la provitamina A y la vitamina C. Con respecto a los micronutrientes, se encuentran todos en pequeñas cantidades.

Lo que en realidad destaca de las cerezas es su contenido en flavonoides (sobre todo antocianos, relacionados con el color característico de estas frutas) y ácido elálgico del grupo de los polifenoles, ambos excelentes antioxidantes. Tiene cantidades importantes de potasio y en menor proporción, magnesio y calcio, este último de peor aprovechamiento que el que procede de los lácteos u otros alimentos que son buena fuente de dicho mineral.

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (150 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	65	85	3.000	2.300
Proteínas (g)	0,8	1,0	54	41
Lípidos totales (g)	0,5	0,7	100-117	77-89
AG saturados (g)	—	—	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	—	—	67	51
AG poliinsaturados (g)	—	—	17	13
ω -3 (g)*	—	—	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω -6) (g)	—	—	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	—	—	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	13,5	17,6	375-413	288-316
Fibra (g)	1,5	2,0	>35	>25
Agua (g)	83,7	109	2.500	2.000
Calcio (mg)	16	20,9	1.000	1.000
Hierro (mg)	0,4	0,5	10	18
Yodo (μg)	2	2,6	140	110
Magnesio (mg)	11	14,4	350	330
Zinc (mg)	0,12	0,2	15	15
Sodio (mg)	2	2,6	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	255	333	3.500	3.500
Fósforo (mg)	21	27,4	700	700
Selenio (μg)	1,2	1,6	70	55
Tiamina (mg)	0,05	0,07	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,06	0,08	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	0,4	0,5	20	15
Vitamina B₅ (mg)	0,05	0,07	1,8	1,6
Folatos (μg)	8	10,4	400	400
Vitamina B₁₂ (μg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	8	10,4	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (μg)	3	3,9	1.000	800
Vitamina D (μg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	0,1	0,1	12	12

Figura 1. Valor nutricional y características energéticas de 100g de cereza. Fuente: Fundación Española de Nutrición.

2.1.2 Fresa.

La fresa, comúnmente llamada fresa o frutilla, es un género de plantas rastreras estoloníferas de la familia *Rosaceae*, perteneciente al género *Fragaria*.

Agrupar unos 400 taxones descritos, de los cuales solo unos 20 están aceptados. Son cultivadas por su fruto comestible (eterio) llamado de la misma manera, fresa o frutilla. Las variedades cultivadas comercialmente son por lo general híbridos, en especial *Fragaria ananassa*, que ha reemplazado casi universalmente a las especies silvestres locales, como la eurasiática *Fragaria vesca*, por el superior tamaño de sus frutos.

Son plantas vivaces, herbáceas, de hojas con los bordes dentados, que pueden ser lampiñas o vellosas.

En cuanto al fruto, se trata de un fruto en forma acorazonada, cónica en algunas ocasiones o plano, semejante a la plancha de una pala en algunas variedades.

Su color es de un rojo intenso cuando está maduro y la pulpa está protegida por una película finísima, siendo ésta de un sabor ácido y refrescante, muy grato al paladar.

Se suele recoger a principio del verano. Generalmente, las fresas silvestres son de menor tamaño que las cultivadas, pero su sabor y aroma es mejor y más agridulce.

Estos frutos, son muy apreciados por su agradable aroma y efecto estimulante del apetito. Son fácilmente digestibles y tienen un gran efecto laxante debido a su fibra, pigmentos, ácidos y enzimas. Su riqueza en minerales básicos le confiere la propiedad de estimular el metabolismo.

	Por 100 g de porción comestible	Por ración (150 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	40	57	3.000	2.300
Proteínas (g)	0,7	1,0	54	41
Lípidos totales (g)	0,5	0,7	100-117	77-89
AG saturados (g)	—	—	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	—	—	67	51
AG poliinsaturados (g)	—	—	17	13
ω-3 (g)*	—	—	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω-6) (g)	—	—	10	8
Coolesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	7	10,0	375-413	288-316
Fibra (g)	2,2	3,1	>35	>25
Agua (g)	89,6	128	2.500	2.000
Calcio (mg)	25	35,6	1.000	1.000
Hierro (mg)	0,8	1,1	10	18
Yodo (µg)	8	11,4	140	110
Magnesio (mg)	12	17,1	350	330
Zinc (mg)	0,1	0,1	15	15
Sodio (mg)	2	2,9	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	190	271	3.500	3.500
Fósforo (mg)	26	37,1	700	700
Selenio (µg)	Tr	Tr	70	55
Tiamina (mg)	0,02	0,03	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	0,04	0,06	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	0,6	0,9	20	15
Vitamina B₆ (mg)	0,06	0,09	1,8	1,6
Folatos (µg)	20	28,5	400	400
Vitamina B₁₂ (µg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	60	85,5	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	1	1,4	1.000	800
Vitamina D (µg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	0,2	0,3	12	12

Figura 2. Valor nutricional y características energéticas de 100g de fresa. Fuente: Fundación Española de Nutrición

2.2 Pectina.

La pectina es el elemento fundamental que produce la coagulación del producto. La acción que produce es sostener el azúcar, otros sólidos y el agua en una especie de red o malla y se obtiene por la ebullición de la fruta en agua.

Pectina deriva de la palabra griega “Pekos” (denso, espeso, coagulado), es una sustancia mucilaginosa de las plantas superiores. Durante largo tiempo, el ama de casa ha utilizado la pectina contenida en las frutas “in situ” para “espesar” jaleas. Su extracción industrial se inició a principios del siglo XX y ha adquirido una gran importancia, sobre todo en las industrias alimentarias, ya que son el principal agente gelificante usado para restituir, a ciertos alimentos, una textura degradada por los tratamientos de conservación, para permitir su presentación bajo una forma apropiada a su buen mantenimiento y uso, ya que tienen la propiedad única de formar geles extendibles en presencia de azúcar y ácido, y también en presencia de iones calcio, y se utilizan casi exclusivamente en este tipo de aplicaciones.

Es una macromolécula polisacárida, mayoritariamente presente en los tejidos vegetales, siendo las zonas más ricas en pectina la pared celular primaria y la lámina media de las plantas superiores. Son compuestos de naturaleza coloidal y elevado peso molecular. Las propiedades y composiciones de las pectinas varían con la fuente de obtención, los tipos de procesado usados en su preparación y los tratamientos subsiguientes.

Hay que distinguir dos tipos de pectinas con características y comportamientos distintos:

- ***Pectinas de alto índice de metoxilo, conocidas como pectinas HM (High metoxil).***

Son capaces de formar geles en productos con más del 55 % de azúcares, a pH entre 2,2 y 3,3 y con un contenido en pectina del 0,3 al 0,5 %. Estas pectinas se utilizan principalmente en las confituras y jaleas de frutas con objeto de conseguir una textura de gel propia de este tipo de productos. A su vez se pueden distinguir tres tipos distintos de pectina HM, que se diferencian entre sí en el tiempo que tardan en iniciar la gelificación una vez terminado el producto e iniciado su enfriamiento. La utilización de cada una de estas pectinas depende, en cada caso, de las características del propio producto y de la temperatura a la que se envase. La pectina RS, de gelificación rápida, se puede utilizar para evitar que floten trozos grandes de fruta, con objeto de “atraparlos” aumentando la viscosidad del medio en el que se encuentran a temperaturas relativamente altas. La pectina SS, de gelificación lenta, se puede utilizar en los casos en que la temperatura de envasado deba ser baja, bien por razones del proceso o del producto mismo

- **Pectinas de bajo índice de metoxilo, o pectinas LM (Low metoxil).**

Estas tienen menos del 50 % de grupos carboxílicos esterificados y son capaces de formar geles en productos con bajos contenidos en azúcares y a pH superiores a los necesarios en el caso de las pectinas HM. El tipo LM de pectinas se utiliza en la elaboración de mermeladas, confituras light, y otros tipos de preparados de frutas con contenidos en azúcares por debajo del 50%. El mecanismo de formación de geles de las pectinas LM es el tratamiento de una preparación de pectina con amoníaco disuelto en metanol, que convierte algunos de los grupos metiléster en grupos carboxamida (15-25 %), formándose un LM pectina.

2.2.1 Extracción de pectina.

Comercialmente, se derivan de desechos de frutas, particularmente de desechos y subproductos de la manufactura de jugos (manzana y cítricos). Los procedimientos de fabricación se basan en una hidrólisis, separación y recuperación. Se hidroliza la proto pectina en medio ácido diluido, en caliente, removiendo así, no solo la pectina, sino también, otros productos tales como polisacáridos neutros y gomas. A continuación, las materias insolubles se separan por prensado y filtración. El extracto péctico transparente se precipita en alcohol. Luego se purifica el coagulo fibroso obtenido por lavados sucesivos con solución hidroalcohólica. La pectina fibrosa se prensa, se seca bajo vacío, se muele y luego se criba. El grado de esterificación final, depende de la temperatura, del pH y de la duración del tratamiento ácido. Se puede obtener por lo tanto, pectinas fuertemente metiladas o pectinas débilmente metiladas. Las pectinas débilmente metiladas y las modificadas químicamente (pectinas amidadas), se pueden obtener igualmente por un tratamiento amoniacal que conduce a una des esterificación y a una amidación en la función ácida. Estas pectinas amidadas se emplean en tecnología alimentaria, si su grado de amidación es inferior al 25%. El producto comercial puede adquirirse mezclado con azúcares para regular el poder gelificante. Se presenta como un polvo blanco amarillento, ligeramente grisáceo o ligeramente pardo. La pectina amidada puede ser mezclada con soluciones tampón de sales de calidad alimentaria para mantener el pH y las características de sedimentación deseables.

2.2.2 Formación del gel.

Un gel es una red tridimensional continua de moléculas o partículas (de la misma manera que son los cristales, las emulsiones o los agregados moleculares) que engloba un gran volumen de la fase líquida continua, de forma muy similar a como lo hace una esponja. En muchos alimentos, el gel está constituido por moléculas de un polímero (polisacárido y/o proteína) o por fibrillas formadas a partir de moléculas de polímeros unidas en las zonas de unión por enlaces de hidrógeno, asociaciones hidrofóbicas (fuerzas de Van der Waals), fuerzas iónicas, o enlaces covalentes; y la fase líquida es una solución acuosa de solutos de bajo peso molecular y porciones de las cadenas de polímeros. Los geles poseen características tanto de los sólidos como de los líquidos cuando las moléculas de polímero y las fibrillas formadas a partir de ellas, interaccionan a lo largo de porciones de sus cadenas para formar zonas de unión, así la red tridimensional, una solución fluida cambia para ser un material que

posee estructura del tipo de la de la esponja y que puede mantener su forma. La estructura de la red tridimensional ofrece una resistencia significativa a las fuerzas aplicadas sobre ellas, comportándose en ciertos aspectos como un sólido elástico. Sin embargo, la fase continua líquida, en la que las moléculas son completamente móviles hacen que el gel sea menos rígido que un sólido ordinario, lo que hace que se comporte en ciertos aspectos como un líquido viscoso. La consecuencia de todo esto es que un gel es un semisólido viscoelástico, lo que significa que la respuesta de un gel a las fuerzas que se aplican sobre él es en parte característica de un sólido elástico y en parte característica de un sólido viscoso. A pesar de que los materiales del tipo de los geles o de los bálsamos pueden ser formados por altas concentraciones de partículas para formar un verdadero gel las moléculas de polímero o los agregados de moléculas deben encontrarse primero en solución, y después salir parcialmente de la solución en las zonas de unión para formar la estructura de la red tridimensional del gel. En general si las zonas de unión crecen todavía después de la formación del gel, la red se va haciendo más compacta la estructura se contrae, y el resultado es el fenómeno conocido como sinéresis. (Ésta se identifica con la aparición de gotitas de líquido en la superficie del gel).

2.2.3 Propiedades de las pectinas que determinan la formación del gel.

Las soluciones de pectina gelifican cuando se encuentra presente también la cantidad suficiente de ácido y azúcar. Puesto que el pH de la solución de pectina disminuye los grupos carboxilato altamente hidratados y cargados se convierten en grupos carboxílicos no cargados y sólo ligeramente hidratados. Como resultado de ello, las moléculas de polímero pueden ahora asociarse a lo largo de porciones de su longitud formando zonas de unión y por tanto una red de cadenas que atrapa la solución acuosa de las moléculas de soluto. La formación de zonas de unión es favorecida por la presencia de una alta concentración de azúcar, que compite por el agua de hidratación y reduce la solvatación de las cadenas, permitiendo así que interaccionen entre ellas. Las soluciones de pectina LM gelifican solo en presencia de cationes divalentes, los cuales dan lugar a la formación de puentes de entrecruzamiento. El incremento de la concentración de esos cationes, aumenta la t^a de gelificación y la fuerza del gel. La pectina LM, puesto que no requiere azúcar para la gelificación, es utilizada para fabricar mermeladas dietéticas. El grado de metilación no es la única propiedad determinante de la capacidad de las pectinas para formar geles, que depende también de otras circunstancias tales como el tamaño de la molécula (bastante difícil de determinar); las pectinas comerciales se evalúan en términos de «grados de pectina», por lo que se entiende el número de partes de azúcar, por cada una de pectina, que formará un gel de una dureza adecuada bajo condiciones estudiadas. La continuidad de la red de pectina y la densidad de sus fibras están determinadas por la concentración de pectina. Una concentración más alta hace que las fibras sean más compactas. Se admite hoy que para que se forme un gel adecuado se precisa un cociente ácido péctico-azúcar adecuado. El resultado de las numerosas investigaciones realizadas en este campo demuestra que conviene ajustar la acidez y la cantidad de pectina para que se requiera menos azúcar. Sin embargo, la rigidez de esta estructura es determinada por la concentración de azúcar y la acidez. El ácido endurece las fibras de la red, pero si la acidez es más alta de la debida, afecta

a su elasticidad y o bien resulta una mermelada dura o bien destruye la estructura, debido a la descomposición de la pectina o a su hidrólisis. Una acidez baja provoca fibras débiles, que no son capaces de soportar el azúcar, y da lugar a una mermelada poco firme. La formación de gel tiene lugar solamente, dentro de cierto límite en la concentración de hidrogeniones, y la acidez óptima para mermeladas es alcanzada con un pH 3. Al aumentar o disminuir este pH óptimo, la firmeza cae. Por encima del pH 3,4 ninguna formación de gel ocurre dentro de un límite normal de sólido soluble. La concentración óptima de azúcar está situada alrededor del 67,5 por 100; sin embargo, es posible elaborar mermeladas con un contenido elevado de pectina y ácido, comprendiendo menos del 60 por 100 de azúcar, como es el caso del presente proyecto, ya que concentraciones demasiado elevadas de azúcar originan también mermeladas de una consistencia pegajosa. La cantidad de pectina necesaria para formar un gel depende, en gran parte, de la calidad de la propia pectina. El incremento de la acidez en un 0,1 a 1,7 % permite ahorrar casi un 20 % de azúcar. Igual sucede con la pectina: dentro de ciertos límites (0,5-1,5 % de pectina), cuanto mayor sea el porcentaje de pectina en la fruta (pulpa o jugo) menor es la cantidad de azúcar requerida para formar el gel.

2.2.4 Empleo de la pectina.

Algunas frutas no requieren la adición de pectina; en otras, como las que se van a emplear en este caso, la cantidad necesaria de pectina para formar una mermelada de consistencia comercial depende de varios factores, tales como la calidad y cantidad de la pectina contenida en la propia fruta, la naturaleza de la receta, el contenido en sólidos solubles del producto final, etc.

Tabla 1. Cantidad de pectina utilizada para la elaboración de 100kg de mermelada. Fuente: “Fabricación de mermelada”

Fruta (kg)	Pectina (g/100g producto)
Cereza	6
Fresa	4,2

2.3 Azúcar.

El azúcar es otro ingrediente esencial. Desempeña un papel vital en la gelificación de la mermelada al combinarse con la pectina para formar un gel como resultado de la ebullición hasta alcanzar exactamente la concentración correcta. La concentración de azúcar en mermelada cocida debe impedir tanto la fermentación como la cristalización. Es evidente tanto que, la calidad del azúcar como la manera de adicionarlo, así como el tratamiento del mismo son factores importantes que van a afectar al producto final.

Tanto el azúcar refinado de caña como el azúcar de remolacha son apropiados para la elaboración de mermeladas; no existe diferencias en la calidad de conservación avanzada con cualquiera de las mismas.

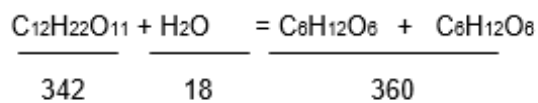
Al seleccionar los azúcares es importante tener en cuenta:

1. **Polarización:** Las cifras de polarización directa están comprendidas entre 99,75 y 99,9 por 100.
2. **Cenizas:** Las cifras de cenizas varían, normalmente, entre 0,001 y 0,026 por 100, indicando la cantidad de sales minerales presentes. A los cristales de azúcar más grandes corresponden contenidos más bajos de cenizas. Como regla general, los azúcares de remolacha tienen un contenido más alto en ceniza que los azúcares de caña, debido a que sales de calcio y de potasio se incorporan a la planta durante el tratamiento con cal. Las sales de calcio y de potasio provocan color y algunas veces son las responsables de decoloraciones durante la cocción.
3. **Humedad:** El límite de humedad es del 0,0 a 0,1 por 100. Los azúcares con alto contenido en humedad se conservan mal porque tienen tendencia a exudar.
4. **Valor del pH:** El pH de los azúcares debe encontrarse, preferentemente, en el lado ácido del pH 7, pero puede variar desde 6 a 7,2.
5. **Color:** El color es solamente un aspecto importante para las mermeladas de tonalidad clara.

2.3.1 Azúcar invertido.

Durante la fase de cocción la sacarosa sufre un cambio químico. Los azúcares de remolacha son no reductores. Sin embargo, cuando se hierven con ácido o se tratan con algunas enzimas, la sacarosa se convierte en dos azúcares reductores, es decir, en partes iguales de dextrosa y levulosa, y se conoce entonces como azúcar invertido. La sacarosa tiene un peso molecular de 342 y el azúcar invertido de 360, siendo la diferencia de 18 el peso molecular del agua.

Sacarosa + Agua = Levulosa + Dextrosa



Durante el proceso de inversión, una molécula de agua se incorpora en los azúcares; ésta es la razón porque 95 partes de sacarosa producen 100 partes de azúcar invertido. El grado de inversión está influenciado por tres factores:

1. Concentración en hidrogeniones (pH) de la mezcla.
2. Temperatura de cocción.
3. Tiempo de cocción.

El azúcar invertido retarda o impide la cristalización de la sacarosa en la mermelada, resultando, por lo tanto, esencial para la buena conservación del producto el mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido. Una baja inversión puede provocar la cristalización del azúcar de remolacha, y una elevada o total inversión, la granulación de la dextrosa. Como norma, la cantidad de azúcar invertido en una mermelada debe ser menor que la cantidad de sacarosa presente. El porcentaje óptimo de azúcar invertido está comprendido entre el 35 y el 40 por 100 del azúcar y total en la mermelada. Como las frutas difieren en acidez, el mantener cifras estables de azúcar invertido crea dificultades en el control de la reducción. La acidez del fruto se puede regular y mantener en una posición óptima de alrededor de pH 3. La baja acidez se eleva por adición de ácido o azúcar preinvertido de alta acidez, regulándola mediante el empleo de sales tampón.

El azúcar puede adicionarse a la fruta o a la pulpa bien en estado sólido o bien disuelto en agua como jarabe. Este tema crea controversia, aunque desde el punto de vista técnico, todas las ventajas concebibles están de parte de la adición como jarabe. De esta manera se ahorra tiempo y trabajo.

Se empleará para los tres tipos de mermelada elaborada en esta fábrica, la misma cantidad de azúcar, igual a 45 kg por 100 kg de producto.

2.4 Ácido cítrico, E330.

Cuando se habla de acidez es necesario distinguir entre cantidad e intensidad. Cuando se habla de acidez total se mide por la cantidad de álcali requerida para su neutralización. La intensidad se determina por la concentración de iones hidrogeno cargados eléctricamente en solución.

El ácido es importante no solamente para la gelificación de la mermelada, sino también para conferir brillo al color de la mermelada, pudiendo mejorar el sabor y ayuda a evitar la cristalización del azúcar.

Se añadirá antes de cocer la fruta ya que ayuda a extraer la pectina. Las cerezas se consideran frutas deficientes en ácido.

En cuanto al pH, el valor del mismo en las frutas varía entre pH 2,6 y pH 4,1. El pH de los distintos tipos de fruta que se van a utilizar son de forma aproximada:

Tabla 2. cantidad de ácido utilizada para la elaboración de 100kg de mermelada y valor aproximado de pH. Fuente: "Elaboración de mermeladas".

VARIEDAD (kg)	CONTENIDO ÁCIDO CÍTRICO (g/100kg mermelada)	pH
Cereza	80	4,0
Fresa	103	3,3

La baja acidez de un fruto se eleva por la adición de ácidos, siendo los más corrientemente empleados el cítrico, tartárico, fosfórico y láctico. La cantidad a emplear varía entre el 0,1 y el 0,2 por 100 del peso total de la mermelada. En los casos de excesiva acidez se pueden usarse sales tampón, tales como el carbonato cálcico, el sulfato sódico y el citrato sódico.

En cuanto al ácido que se va a utilizar en el presente proyecto, el ácido cítrico es uno de los aditivos más utilizados por la industria alimentaria. Se obtiene por fermentación de distintas materias primas, especialmente la melaza de caña de azúcar. El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbónico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja.

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente en el envasado de muchos alimentos como las conservas vegetales enlatadas.

En bioquímica aparece como una molécula intermediaria en el ciclo de los ácidos tricarbónicos, proceso realizado por la mayoría de los seres vivos.

En el organismo humano el ácido cítrico ingerido se incorpora al metabolismo normal, degradándose totalmente y produciendo energía en una proporción comparable a los azúcares. Es perfectamente inocuo a cualquier dosis concebiblemente presente en un alimento.

Dicho ácido y sus sales se pueden emplear en prácticamente cualquier tipo de producto alimentario elaborado. El ácido cítrico es un componente esencial de la mayoría de las bebidas refrescantes, (excepto las de cola, que contienen ácido fosfórico) a las que confiere su acidez, del mismo modo que el que se encuentra presente en muchas frutas produce la acidez de sus zumos, potenciando también el sabor a fruta. Con el mismo fin se utiliza en los caramelos, en pastelería, helados, etc. Es también un aditivo especialmente eficaz para evitar el oscurecimiento que se produce rápidamente en las superficies cortadas de algunas frutas y otros vegetales.

También se utiliza en la elaboración de encurtidos, pan, conservas de pescado y crustáceos frescos y congelados entre otros alimentos. Los citratos sódico o potásico se utilizan como estabilizantes de la leche esterilizada o UHT.

2.5 Otros ingredientes.

No se añadirá ningún otro ingrediente, ya que, en este caso, no es necesaria la adición de colorantes ni potenciadores del sabor entre otros.

No obstante, en el caso de que se requiriera por cualquier causa, se procederá a la incorporación de los aditivos, que la legislación vigente autoriza para tal finalidad.

3. Principales defectos en la elaboración de mermelada.

Es evidente que La fabricación de un producto que está sujeto a un número elevado de factores variables está también expuesto a sufrir un número elevado de errores. Técnicos experimentados pueden diagnosticar frecuentemente el defecto sin una investigación extensiva. Sin embargo, es más prudente apoyar el diagnóstico basándose en hechos obtenidos por medios más científicos. Los factores siguientes deberán comprobarse en seguida: contenido en sólidos solubles, acidez libre, valor del pH, porcentaje de inversión, grado de gelatinización, color y sabor.

Aparte de la apreciación del sabor y el color, que son, en cierto modo, de naturaleza subjetiva, los números obtenidos podrán, en muchos casos, dar valores que servirán de guía para averiguar las faltas en la elaboración.

3.1 Mermelada poco firme.

Causas:

1. La cocción prolongada causa la hidrólisis de la pectina, dando lugar a un producto de consistencia como de jarabe.
2. Una acidez demasiado alta tiene un efecto similar, rompe el sistema reticular de la mermelada, causando sinéresis.
3. Una acidez demasiado baja perjudica a la capacidad de gelatinización de la pectina y, frecuentemente, impide la formación de gel.
4. La fruta contiene tampones en forma de sales minerales naturales. Estas sales retrasan y, si se encuentran en proporciones elevadas, impiden por completo la gelatinización.
5. La carencia general de pectina en la fruta o pulpa de fruta.
6. Demasiado azúcar en relación a la pectina. Fórmula mal equilibrada.
7. Un excesivo enfriamiento antes del envasado origina el fenómeno referido frecuentemente como "rotura de gel".

Es necesario determinar el contenido en sólidos solubles, acidez, pH, y la capacidad de gelatinización de la pectina, para determinar cuál de estas causas es la responsable de la falta de consistencia de la mermelada en cuestión.

3.2 Sinéresis.

Se entiende por sinéresis, la contracción que experimentan ciertos geles en reposo por separación del medio de dispersión.

Causas:

1. Acidez demasiado elevada.

2. Deficiencia de pectina.
3. Exceso de agua (demasiado baja en sólidos).
4. Exceso de azúcar invertido.

Determinación:

1. Comprobar con el refractómetro los sólidos solubles (límite peligroso: por debajo del 65%).
2. Comprobar el pH (límite peligroso: por debajo de 2,8) deberá ensayarse el grado de conservación de la pectina.
3. Comprobar el azúcar invertido con ensayos Fehling.

3.3 Cambio de color.

Causas:

1. Cocción prolongada. Causa la caramelización del azúcar o afecta a la clorofila, que se vuelve parda.
2. Insuficiente enfriamiento después del envasado. Se observa frecuentemente cuando se llenan envases grandes en una sola operación.
3. Pulpa descolorida. Se observa con frecuencia cuando se utiliza pulpa de fresas mal limpiadas. El anhídrido sulfuroso, usualmente enmascara el verdadero color de la pulpa, y la pérdida de color solamente se pone de manifiesto después de la cocción.
4. Empleo de tampones en exceso.
5. Contaminación con metales. Los fosfatos de magnesio y potasio, los oxalatos u otras sales insolubles de estos metales producen enturbiamiento. El estaño y el hierro y sus sales pueden originar un aspecto lechoso u oscurecimiento.
6. Causas biológicas. Los daños mecánicos o una madurez excesiva causan el pardeamiento de un gran número de variedades de fruta. Un tratamiento inicial con una solución débil de azúcar o salmuera puede impedir este fenómeno.

3.4 Cristalización.

Causas:

1. Una acidez demasiado elevada provoca una excesiva inversión de azúcar, dando lugar a la granulación de la dextrosa.
2. Una acidez demasiado baja provoca la cristalización de la sacarosa.
3. Una prolongada cocción es causa de una inversión excesiva.
4. La permanencia de la mermelada en los intercambiadores de calor después de haberse hervido da lugar a una inversión excesiva, provocando la granulación de la dextrosa.

3.5 Desarrollo de hongos y crecimiento de levaduras.

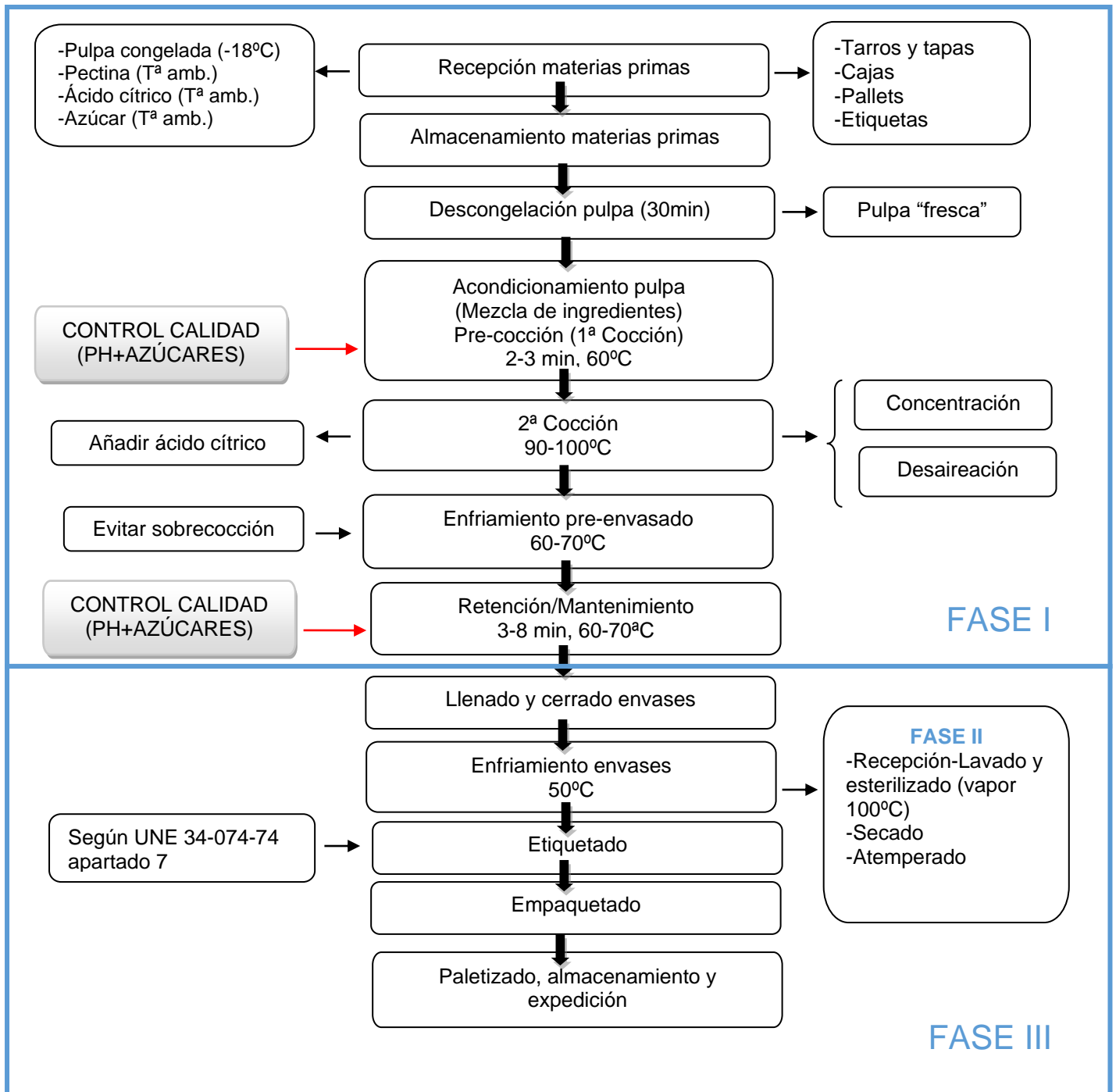
Causas:

1. Humedad excesiva en el almacén donde se guarda la mermelada.
2. Contaminación anterior al cierre de los tarros.
3. Bajo contenido en sólidos solubles del producto (límite peligroso:65%).
4. Contaminación de las películas o membranas utilizadas como tapas de los tarros.
5. Mermelada poco firme (los fermentos pueden crecer en las mermeladas poco firmes).

Determinación:

1. Deberá comprobarse la humedad y temperatura del almacén (óptima: 80%).
2. Determinar con el refractómetro los sólidos (límite peligroso: por debajo del 65%).
Comprobar la temperatura del almacén. Mantener una temperatura baja y uniforme.

4. Proceso productivo. Diagrama de flujo.



En el diagrama de flujo, se muestran las distintas fases que componen el proceso de fabricación.

El proceso puede dividirse en tres fases:

Fase 1: Realización de la elaboración de la mermelada propiamente dicha desde el mezclado hasta que la mermelada está lista para ser envasada.

Fase 2: Manipulación de los envases, se lleva a cabo de una forma paralela a la elaboración de la mermelada.






Fase 3: Comprende desde el envasado del producto hasta la expedición del mismo.

Diagrama de recorrido sencillo.

Se muestra a continuación el diagrama de recorrido sencillo, este tipo de gráfico se utiliza en el caso de fabricación de pocos productos, puesto que refleja las etapas del proceso de un único producto.

Se muestran a continuación los símbolos que indican cada una de las operaciones del proceso. En el caso de que se produzcan dos operaciones simultáneas se superponen los símbolos correspondientes. El trazo horizontal indica la llegada o salida de los componentes del proceso, el trazo vertical marca la sucesión de etapas del proceso.

Tabla 3. Símbolos del diagrama de recorrido sencillo.

SÍMBOLOS Y ACCIÓN EN LOS DIAGRAMAS DE FLUJO		SÍMBOLOS PARA IDENTIFICAR ACTIVIDADES Y ÁREAS
	Operación	Proceso o fabricación
		Montaje
	Almacenamiento	Actividades/Áreas de almacén
	Transporte	Actividades/Áreas de transporte
	Inspección	Áreas de control/Inspección
	Espera	Áreas de espera

FASE 1. ELABORACIÓN DE LA MERMELADA DESDE EL MEZCLADO HASTA QUE ESTÁ LISTA PARA ENVASAR.

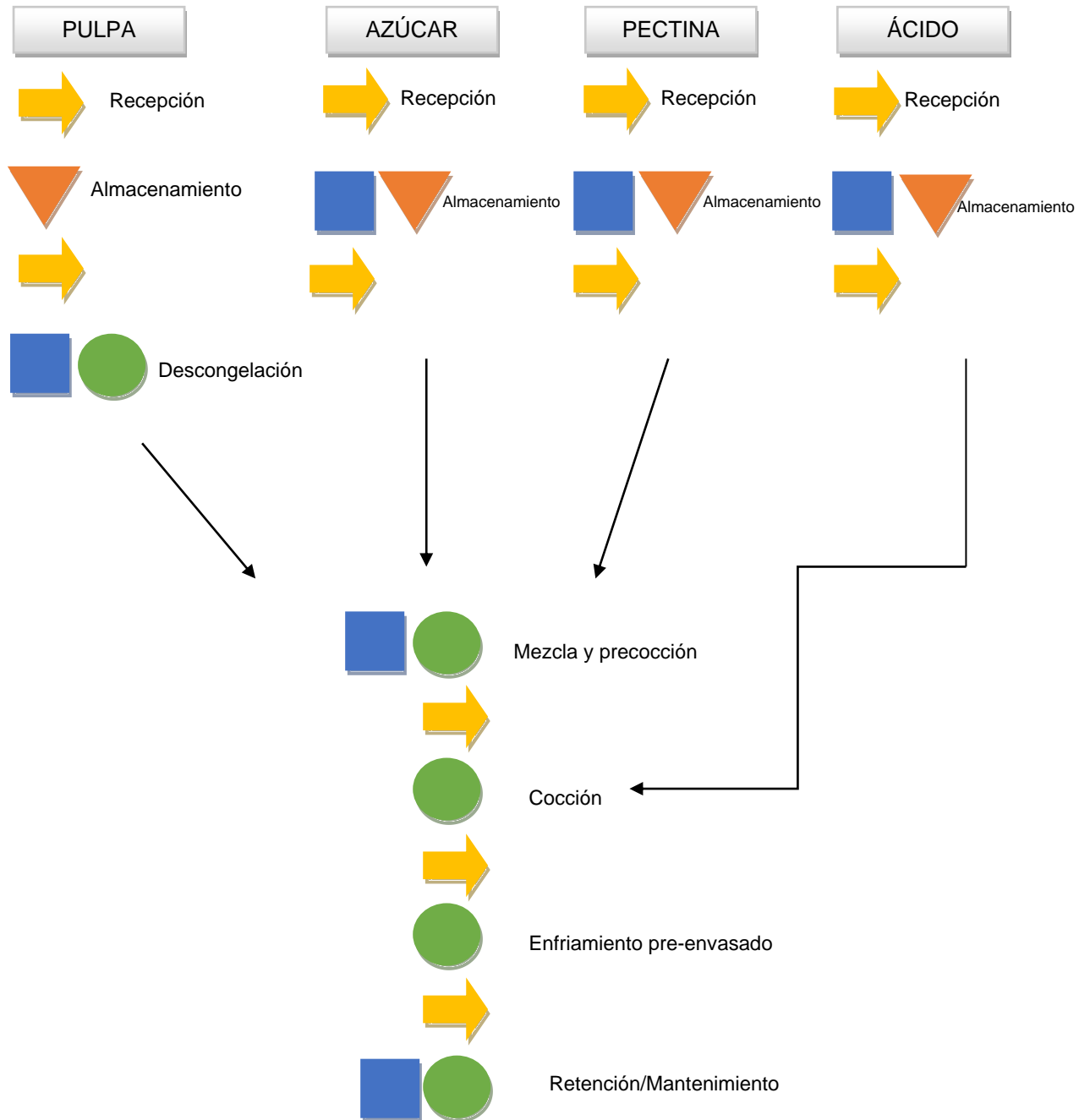


Figura 3. Diagrama de recorrido sencillo fase 1.

FASE 2. MANIPULACIÓN DE LOS ENVASES.

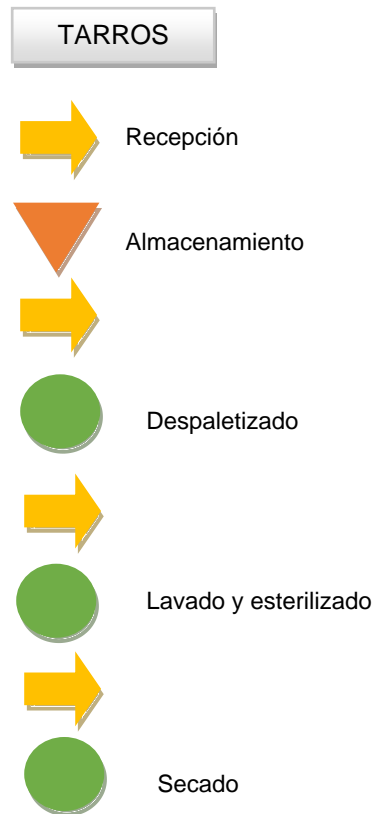


Figura 4. Diagrama de recorrido sencillo fase 2.

FASE 3. ENVASADO-EXPEDICIÓN.

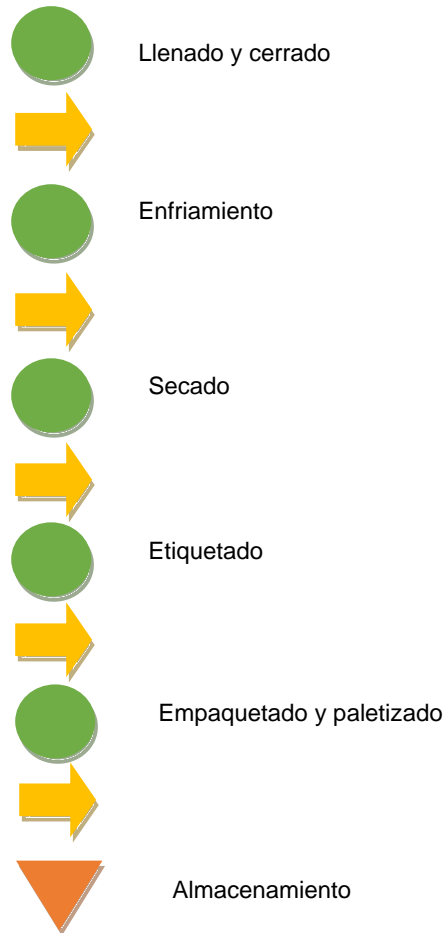


Figura 5. Diagrama de recorrido sencillo fase 3.

4.1 Descripción del proceso productivo.

Un sistema ideal de producción es aquel en el que se puede mantener un continuo flujo de las materias primas hasta lograr el producto final. Esta continuidad debe aplicarse lo mismo al tiempo que al espacio; es decir, las diferentes fases de la producción deben estar tan estrechamente enlazadas como sea posible.

FASE 1: ELABORACIÓN DE LA MERMELADA.

1. Descongelación de la pulpa.

En primer lugar, se descongela la pulpa, para posteriormente proceder a la mezcla de los ingredientes.

La pulpa se encuentra almacenada de forma congelada dentro de bidones de plástico, en bolsas de polietileno con envasado aséptico, a una temperatura de -18°C (tanto las cerezas como las fresas tienen la misma T° de congelación). Cada bidón tendrá una cantidad igual a 150kg de pulpa congelada. Estos kg serán trasladados a una cámara de congelación donde se mantendrá dicha temperatura hasta proceder a su uso.

La pulpa será descongelada mediante un intercambiador de calor, concretamente de superficie rascada que inyectará vapor hasta producir la fusión del hielo y aumentar la temperatura inicial de la pulpa.

Una vez descongelada la pulpa, obtendremos pulpa "fresca" que será llevada a través de un transportador de hélices al tanque de mezclado, en el que se procederá a realizar la mezcla con los ingredientes en cuestión. Se ha elegido este tipo de alimentador debido a que es capaz de transportar todo tipo de materiales en grandes cantidades, de cualquier granulometría e incluso aquellos de difícil fluidez. Otras ventajas de este elemento es que al no utilizar aire no se produce contaminación del producto a transportar y tampoco necesita mantenimiento.

2. Mezcla de los ingredientes y precocción.

Esta segunda etapa consiste en mezclar el ingrediente principal, la pulpa, con el resto de los ingredientes a utilizar en el proceso, pectina y azúcar.

La mezcla se realizará en tanques cerrados y con agitación interior continua, para de esta forma homogeneizar y estabilizar todos los componentes, consiguiendo de así, una mezcla uniforme.

Los distintos ingredientes a excepción de la fruta, que una vez descongelada, será llevada a través de un transportador de hélices al tanque en cuestión, son transportados y dosificados en su medida correspondiente por un alimentador, la pectina y el ácido desde sus respectivos bidones y el azúcar desde un silo, hasta los mezcladores.

En cuanto al ácido cítrico, no será introducido en la mezcla hasta que no se realice la primera cocción de la misma, de este modo la gelificación tendrá lugar en el envase.

El azúcar, será enviado al tanque mezclador desde el silo en el que se almacena, mediante una bomba de aire comprimido que enviará el producto hacia una tubería, al igual que los otros ingredientes, será dosificado por el alimentador hasta llegar a 25° Brix.

La mezcla será precalentada en el tanque mezclador, el cual estará provisto de hélices de agitación para facilitar la mezcla de los ingredientes, durante 2-3min hasta que alcance una Tª entre 60-70°C.

Para poder realizar la precocción o precalentamiento en el tanque mezclador, es necesario que este, esté provisto de una camisa de vapor.

Se utilizarán dos tanques mezcladores, así mientras uno se carga, el otro descarga producto en la línea. Éstos tendrán una capacidad de 500kg/h, puesto que el caudal previsto para obtener una producción diaria de 20000kg de mermelada es de aproximadamente 2000kg/h. (1878kg/h)

3. Cocción.

La mezcla es enviada por medio de una bomba lobular a un calentador de paletas rascadoras (cocedora) donde se elevará la temperatura hasta 100°C. Por lo tanto, el sistema de cocción elegido es continuo, ya que se realiza mediante intercambiadores de calor.

La bomba lobular, consiste esencialmente de dos rotores de forma lobular dentro de un cuerpo que giran sincronizados sin que se toquen entre ellos. Al girar los rotores, los espacios entre lóbulo y cuerpo se llenan consecutivamente y se transporta el producto hacia el lado de impulsión, desplazando un volumen fijo. Se mantiene un sello continuo de producto gracias a las tolerancias entre lóbulos y el cuerpo, asegurando un eficiente bombeo.

La elección de la misma ha sido debido a que es ideal en el sector de la alimentación, puesto que produce rotura de los trozos de fruta, su funcionamiento será de la siguiente manera; se alimentará alternativamente de los dos tanques de mezcla, así siempre habrá un tanque alimentando a la línea. El caudal teórico previsto con el que se alimenta ésta es igual a unos 1000 kg/h.

Los objetivos generales de esta etapa son:

1. Preparar a las pectinas para la gelificación (solubilización de pectinas y formación del azúcar invertido).

2. La pasteurización del producto.

Con el precalentamiento (pre-cocción) en la mezcla de los ingredientes y esta etapa se da por concluido el proceso de cocción de la mermelada.

A su vez, la cocción se divide en dos subetapas:

3.1 Concentración.

Con la concentración se pretende eliminar el agua (en forma de vapor), hasta conseguir la graduación Brix deseada.

3.2 Desaireación.

Los objetivos son eliminar el aire de los tejidos de la fruta y eliminar el O₂ (con esto se evitará la oxidación del producto).

El inconveniente que presenta esta sube tapa es que parte de los volátiles (aromas) también serán eliminados.

Como he comentado en la etapa anterior, al final de la primera cocción tiene lugar la adición del ácido cítrico.

4. Enfriamiento.

La realización de esta etapa tiene como objetivo evitar la sobrecocción (hidrólisis excesiva de pectinas, sobreinversión del azúcar y pregelidificación, las cuales darían lugar a problemas en la posterior dosificación de la mermelada), pero permitiendo el llenado en caliente.

El calentamiento prolongado afecta al almacenamiento y al aspecto del producto terminado. Después de su descarga de la marmita de cocción, la temperatura de la mermelada es superior a 90°C y hay que tener en cuenta que la inversión del azúcar está íntimamente relacionada con la temperatura. Durante esta fase, se bajará la T^a hasta 60-70°C, por medio de agua de la red, con cuidado de que no se produzca todavía la gelificación, que debe tener lugar en el envase.

Esta operación se realiza en un enfriador de paletas rascadoras, cuyas características son iguales a las de los calentadores de paletas rascadoras, salvo que el caso del enfriador se utiliza agua fría en lugar de vapor.

5. Retención/Mantenimiento de la Tª.

A continuación, se traslada la mezcla a un tubo de mantenimiento, en el cual la Tª se mantendrá entre 60-70°C, para conseguir que el azúcar penetre en la fruta y evitar posteriores defectos en la mermelada como la sinéresis. Esta etapa, se realizará en un tubo de mantenimiento.

La mermelada permanecerá en el tanque de mantenimiento entre 3-8 minutos.

6. Ventajas fase 1.

La línea descrita en la primera fase, tiene una serie de ventajas ya comprobadas por las instalaciones que se encuentran funcionando en España, otros países europeos, etc. Son las siguientes:

- Se trata de un sistema cerrado que evita oxidaciones del producto, lo que lleva consigo mejoras notables en la calidad (color, sabor, aromas).
- Menor consumo de energía que el sistema tradicional.
- Un solo operario puede manejar una línea como ésta.
- Calidad uniforme del producto.
- Sistema de funcionamiento continuo.

FASE 2: MANIPULACIÓN DE LOS ENVASES.

Previamente al llenado, se realizan las siguientes subetapas:

1. Recepción de los tarros.

El producto final será envasado en tarros de vidrio con capacidad de 400g.

Los tarros se encuentran en el almacén, dentro de la fábrica, en pallets, recubiertos por un film plástico para evitar la contaminación. Con el fin de poder utilizar dichos tarros, existe una máquina, la despaletadora, encargada de desmontar automáticamente cada pallet. Una vez desmontados los tarros pasan a la siguiente etapa mediante una cinta transportadora.

2. Lavado y esterilizado de los tarros.

Antes de proceder al llenado de los tarros se realiza el esterilizado de los mismos. Esta operación se efectúa en una lavadora de tarros, a donde se conducirán los tarros mediante una cinta transportadora. Su objetivo es asegurar que los envases estén exentos de suciedad y microorganismos, antes de ser llenados. Evitando con este proceso posibles contaminaciones de la mermelada.

En esta operación los tarros son sometidos a la acción de chorros de agua caliente en una primera zona, con una temperatura de unos 65°C, y posteriormente a una temperatura de 115°C, con lo que quedan esterilizados.

Del mismo modo que los tarros, las tapas de éstos también serán esterilizadas.

3. Secado de los tarros.

Mediante una cinta transportadora, los tarros son conducidos hasta un túnel de secado, con el objetivo de eliminar el agua residual mediante chorros de aire comprimido.

FASE 3: FASE FINAL.

1. Llenado y cerrado de los tarros.

Los tarros, ya limpios, esterilizados, secos y listos para su uso son transportados, por una cinta transportadora hasta la dosificadora. Éstos, pasan uno a uno por la dosificadora, donde se produce el llenado de los mismos, por medio de boquillas inyectoras. La cantidad de mermelada a llenar en los recipientes se regula por un tornillo micrométrico, el cual, al girar, regula los golpes del pistón de la bomba. La temperatura del producto final no debe ser inferior a 82 °C.

A continuación, se procederá al cerrado de los tarros. Las tapas serán colocadas mediante la cerradora de tarros.

Dada la capacidad de producción de la planta, es necesario que los equipos citados anteriormente, tengan capacidad para procesar 6250tarros/hora, no obstante, para tener en cuenta, paradas eventuales en la línea de producción, lo que obligaría a acelerar el proceso de envasado en su conjunto, estas máquinas tendrán una capacidad de hasta 10000 tarros/hora. Esta capacidad es aplicable también a la etiquetadora.

2. Enfriamiento post-ensado.

Mediante una cinta transportadora los tarros ya llenos y cerrados, se conducen a un túnel de enfriamiento, con el fin de bajar la temperatura a 50°C, para que de este modo se produzca la gelificación de la mermelada en el envase.

El enfriamiento produce vacío en el interior del envase, ya que el producto sufre una contracción, éste será suficiente para que el tarro quede cerrado herméticamente.

Las características de esta máquina son análogas a las de la lavadora de tarros con la salvedad de la diferencia de temperatura.

3. Secado de tarros.

Mediante una cinta transportadora, los tarros procedentes del túnel de enfriado, son conducidos hasta un túnel de secado, que actúa de forma análoga al utilizado anteriormente, para eliminar el agua existente en los envases.

Tanto el túnel de secado, como la cinta transportadora, tendrán capacidad para secar y transportar respectivamente, el mismo número de tarros/hora, cuyo valor será 10000 tarros/hora.

4. Etiquetado.

Una vez secos, mediante una cinta transportadora, se conducen los tarros hasta la etiquetadora, en la cual se adhiere a cada tarro una etiqueta en la que figurarán los datos indicados en la UNE 34-074-74 apartado 7.

5. Empaquetado y paletizado.

Una vez etiquetados los tarros son conducidos hacia una empaquetadora y formadora de cajas de cartón a través de una cinta transportadora. Dicha empaquetadora tiene las siguientes funciones: formación, llenado, cerrado y precintado de la caja de cartón.

Las planchas de cartón estarán almacenadas en el almacén de material auxiliar desde el cual, producción se encargará de transportar los pallets con las planchas de cartón hacia la máquina empaquetadora.

En cada caja de cartón se introducirán 12 tarros. Una vez cerradas y precintadas, se colocan sobre pallets de madera estándar, a continuación, se procede a envolver el conjunto con polietileno retráctil.

Finalmente, se llevan hasta la zona de almacenamiento de producto terminado, hasta proceder a su expedición.

Una vez listos para la exportación, los pallets se agruparán por lotes de 3 niveles. Sabiendo que en cada pallet caben 400 cajas y a su vez, en cada caja caben 12 tarros y que la cantidad total semanal a almacenar asciende a 210pallets.

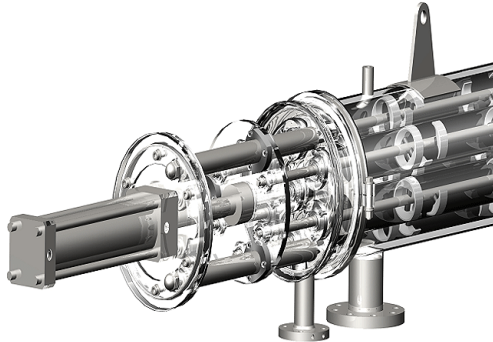
5. Implementación del proceso productivo.

5.1 Maquinaria utilizada en el proceso.

FASE 1.

1. Descongelar pulpa.

Intercambiador de calor de superficie rascada.



El intercambiador de calor de superficie rascada es un dispositivo diseñado para intercambiar la máxima cantidad de calor por unidad de área mediante la generación de tanta turbulencia como sea posible.

Se utiliza en aplicaciones con fluidos altamente viscosos, como la mermelada.

La limpieza de dichos aparatos se realiza mediante un sistema de agua a presión. La limpieza del aparato se realiza sin necesidad de desmonte. Potencia: 2kW.

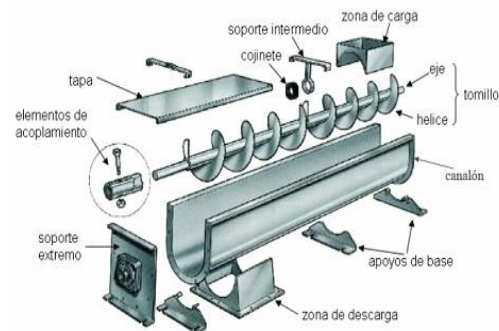
2. Transporte de la pulpa hasta el tanque de mezcla.

Transportador de hélices.

En este tipo de transportador, el movimiento lo proporciona una hélice helicoidal que, al girar, arrastra el producto a transportar.

Lógicamente se ha de tratar de graneles, fangos o similares, para que puedan ser movidos por dicha hélice.

Para cada tipo de producto a transportar, se requiere una hélice que se adapte a las características del mismo.



La posición del transportador puede ser horizontal, vertical o cualquier otro ángulo de trabajo, permitiendo una gran adaptabilidad en las instalaciones donde se utilice. Se pueden adaptar a distintas bocas de carga y salida, así como construirlas en diferentes diámetros de tubo cerrado o bien, en canales de tapas desmontables.

Está construido en acero inoxidable, debido a que la cantidad necesaria de pulpa/h es de 1875kg, se contará con un transportador con una capacidad ligeramente superior, transportará 2000 kg/h de pulpa de fruta.

Formado por una carcasa cilíndrica de 50 cm de diámetro y 1 m de longitud y por un tornillo sin fin de 50 cm de paso, accionado mediante un motor eléctrico de 1,5kW.

3. Transporte de pectina y ácido hasta el tanque de mezcla.

Alimentador flexible.

Se dispone de varios alimentadores flexibles, para el transporte y la dosificación de los ingredientes hasta los tanques mezcladores.

Se ha elegido este tipo de alimentador debido a que es capaz de transportar todo tipo de materiales en grandes cantidades, de cualquier granulometría e incluso aquellos de difícil fluidez.



Otras ventajas de este elemento es que al no utilizar aire no se produce contaminación del producto a transportar y tampoco necesita mantenimiento.

En cuanto al principio de funcionamiento, consiste en un campo anular determinado por dos tubos coaxiales, una espiral, accionada por un motor en el sentido de su paso, canaliza el producto a transportar, introducido por la sonda de admisión, y lo evacua por la boca de descarga sin presión. Funciona de modo totalmente automático. Su potencia equivale a 2kW.

4. Transporte del azúcar desde el silo hasta el tanque de mezcla.

Bomba de aire comprimido.

Como se ha descrito en el proceso, el azúcar será transportado hasta el tanque mezclador desde el silo, mediante una bomba de aire comprimido que unirá con una tubería de acero inoxidable.



El principio de funcionamiento radica en la acción de un émbolo o pistón que se mueve aumentando el volumen de la cámara, se crea una depresión en la cámara y el aire, debido a la succión, entra al cilindro por la válvula de admisión, mientras que la válvula de escape está cerrada. Cuando el pistón se mueve disminuyendo el volumen de la cámara, el aire se comprime, la válvula de admisión se cierra y el aire sale por la válvula de escape. El pistón o émbolo se mueve por medio de un motor eléctrico, el cual tiene una potencia de 2 kW, el caudal másico de azúcar es de 1800kg/h.

$$\frac{6250 \text{ tarros}}{1 \text{ hora}} \cdot \frac{0,40 \text{ kg}}{1 \text{ tarro}} = 2500 \text{ kg producto/h}$$

Añado 45kg azúcar por cada 100kg de producto (mermelada), por lo tanto:

$$\frac{45 \text{ kg azúcar}}{100 \text{ kg producto}} \cdot 1 \text{ kg producto} = 0,45 \text{ kg} \frac{\text{azúcar}}{\text{kg producto (mermelada)}}$$

$$\frac{2500 \text{ kg producto}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{0,45 \text{ kg azúcar}}{1 \text{ kg producto}} = 1125 \text{ kg azúcar/h}$$

Como tengo un margen de 10000tarros/hora para evitar problemas por paradas en la línea:

$$\frac{10000 \text{ tarros}}{1 \text{ hora}} \cdot \frac{0,40 \text{ kg}}{1 \text{ tarro}} = 4000 \text{ kg producto/h}$$

$$\frac{4000 \text{ kg producto}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{0,45 \text{ kg azúcar}}{1 \text{ kg producto}} = 1800 \text{ kg azúcar/h}$$

Tanque mezclador.

Se utilizarán dos tanques. El objetivo de utilizar dos es mantener la continuidad del proceso, así mientras uno de los mezcladores se carga, el otro descarga en línea el producto.

Teniendo en cuenta que el tiempo de mezclado es aproximadamente de 30 minutos, superponiendo los dos regímenes de los dos mezcladores, se consigue que siempre exista un tanque efectuando el proceso de descarga.

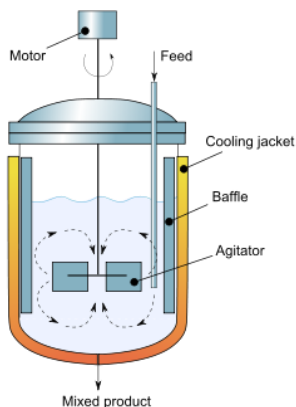
Para el proceso de mezcla de ingredientes, se van a utilizar dos tanques de mezcla, fabricado en acero inoxidable, y dotado con hélices opuestas mezcladoras accionadas por un motor eléctrico de 2,5kW y de velocidad regulable.

Teniendo en cuenta la densidad media de la mermelada, 1,6kg/l y el volumen que ocupan los 2000kg/h:

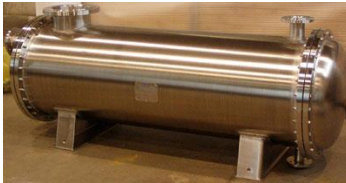
$$\frac{2000 \text{ kg pulpa/h}}{1,6 \text{ kg/l}} = 1250 \text{ l/h}$$

$$\frac{1250 \text{ l/h}}{2 \text{ tanques}} = 625 \text{ l/h}$$

Por lo tanto, teniendo en cuenta los cálculos efectuados anteriormente, y dado que el caudal necesario será de 625l/h, ambos tanques mezcladores tendrán una capacidad de 700litros.



Cocedora (Intercambiador de calor).

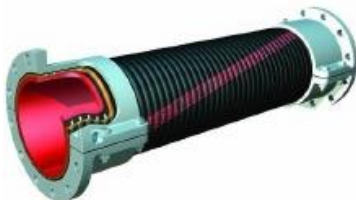


Todas las operaciones de cocción, se realizan mediante intercambiadores de calor de paletas rascadoras, los cuales permiten pasar a un proceso continuo más fácilmente controlable, uniforme y repetible.

Se cuenta con dos intercambiadores, cada uno para una fase de cocido. Cada uno, consiste en dos cilindros concéntricos en posición vertical, por cuyo espacio anular circula el fluido, que será distinto según la operación, así para cocer se usa generalmente vapor y en el caso de enfriado se usa agua a

Por la parte inferior del cilindro interior, se introduce el producto a calentar o enfriar. El producto va ascendiendo por el cilindro al tiempo que unas paletas giratorias, consiguen que sea más efectivo el contacto del producto con la pared interior del cilindro. De esta forma se favorece, el intercambio térmico entre el producto y el fluido térmico, al tiempo que se evita el que se produzca la caramelización del producto. El accionamiento de las paletas se realiza mediante un motor eléctrico de 2kW. Trabajan con un caudal de 1878 kg/h y la velocidad de giro de las paletas, en este caso es de 200rpm, que es la recomendada para obtener una buena calidad del producto.

Tubo de mantenimiento.



La misión de este elemento es asegurar que el azúcar penetre en la fruta; con lo que se evitan fenómenos de sinéresis en los tarros de mermelada, al tiempo que se asegura una buena conservación del producto. Este elemento tiene una potencia de 1,5kW.

El caudal de mermelada que circula por los mismos tiene un valor igual a 2000 kg/h, sabiendo que la densidad media de la mermelada es de 1,6 kg/litro, obtengo que la velocidad media de circulación de la mermelada será de:

$$\frac{2000 \text{ kg pulpa/h}}{1,6 \text{ kg/l}} = 1250 \text{ l/h}$$

$$\frac{1250 \text{ l}}{\text{h}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} = \frac{1,25 \text{ m}^3}{\text{h}}$$

$$\frac{1,250m^3}{h} \cdot \frac{1h}{3600s} = \frac{3,5 \cdot 10^{-4}m^3}{s}$$

Como los tubos que se utilizan para el transporte de la mermelada tiene un diámetro exterior de 60,3mm y un espesor de 3mm, el diámetro interior de los mismos, d, es igual a 57,3mm.

$$\dot{A} = \pi r^2 \rightarrow \pi \cdot (0,02805) = 0,002578m^2$$

Por lo tanto, la velocidad en m/s será igual a:

$$v = \frac{3,5 \cdot 10^{-4}m^3/s}{2,578 \cdot 10^{-3}} = 0,136m/s$$

Como la mermelada permanecerá entre 3-8 minutos en el tubo, la longitud mínima del mismo será la siguiente:

$$t=3=180s ; L(m)=V(m/s) \cdot t(s) \rightarrow L=0,136 \cdot 180=24,48m \sim 25m$$

Puesto que no es una longitud excesivamente grande, considero que el tubo de mantenimiento constará de 3 tramos rectos de longitud 8,40m.

Bomba lobular.

Este tipo de bombas están especialmente diseñadas para trabajar con productos densos, viscosos e incluso con sólidos en suspensión de hasta 30mm de diámetro. Tratan delicadamente el fluido trasegado, son volumétricas de desplazamiento positivo, autocebantes, reversibles, robustas y fiables.



La bomba está formada por dos lóbulos en que giran en sentido opuesto y el cuerpo de la bomba, al girar, provoca la aspiración transporte e impulsión del fluido. El caudal que se necesita bombear es igual a 1250l/h.

$$\frac{2000\text{kg pulpa/h}}{1,6\text{kg/l}} = 1250\text{l/h}$$

FASE 2.

Despaletizadora de tarros.



Los tarros se encuentran en el almacén, dentro de la fábrica, en pallets, recubiertos por un film plástico para evitar la contaminación de los mismos.

Con el fin de poder utilizar dichos tarros, existe despaletizadora, que deshará el pallet.

Una vez desmontado, a esta máquina se encuentra conectada una cinta transportadora por donde se transportan hasta la lavadora de tarros.

La capacidad de la despaletizadora será igual a 10000tarros/hora y su potencia es de 3kW.

Lavadora de tarros.

Se conducirán los tarros mediante una cinta transportadora. Su objetivo es asegurar que los envases estén exentos de suciedad y microorganismos, antes de ser llenados. Evitando con este proceso posibles contaminaciones de la mermelada.

En esta operación los tarros son sometidos a la acción de chorros de agua caliente en una primera zona, con una temperatura de unos 65°C, y posteriormente a una temperatura de 115°C, con lo que quedan



Del mismo modo que los tarros, las tapas de éstos también serán esterilizadas.

La lavadora de tarros tendrá capacidad para lavar 6250tarros/hora de 250cm³ (400g/tarro), se adquiere una lavadora con capacidad superior, para evitar problemas en el caso de paradas en la línea, de hasta 10000tarros/hora.

$0,25l \cdot 1,6kg/l = 400g$ cada tarro

El consumo eléctrico, según datos facilitados por el fabricante, es de 4,1kW.

Túnel de secado de tarros.

Está construido en chapa de acero inoxidable y el movimiento de los tarros por interior de cada uno de los túneles se efectúa mediante una cinta transportadora de flejes de acero inoxidable, dotados de orificios para permitir el paso del agua que escurre de los tarros, así como para permitir el paso del aire de secado.

El consumo eléctrico de cada uno de los túneles es, según datos facilitados por el fabricante, de 4,1kW.



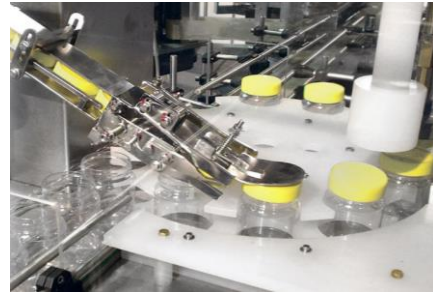
Para los cálculos efectuados, se necesita un túnel de secado con una capacidad (igual al resto de la línea) para esterilizar 6250 tarros de mermelada/hora, por lo que se ha adquirido una máquina que además de cumplir estos requisitos, tenga capacidad superior a la inicialmente prevista, de hasta 10000 tarros/hora.

FASE 3.

Llenadora, dosificadora y cerradora de tarros.

Está compuesta por una mesa giratoria o carrusel, en donde los tarros vacíos inicialmente van llenándose mientras efectúa un giro en dicha mesa. El llenado de los tarros se efectúa mediante unas toberas que introducen la mermelada en el interior de los tarros. La cantidad de mermelada es medida por una bomba dosificadora de precisión. Una vez llenos los tarros, se procede al cerrado de los mismos, lo cual se efectúa automáticamente, roscando la tapa mediante fricción, hasta alcanzar el par resistente que asegure el cerrado perfecto de los mismos.

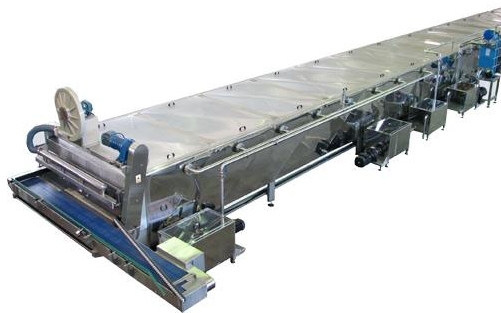
El equipo tiene capacidad para llenar y cerrar hasta de 10000 tarros/hora, siendo la capacidad necesaria de 6250 tarros/hora para evitar problemas en el caso de paradas en la línea de producción. Su potencia eléctrica es, según datos del fabricante igual a 2kW.



Túnel de enfriamiento.

Su descripción técnica es análoga a la del túnel de esterilizado de tarros descrito anteriormente, salvo que las dos zonas de temperaturas son distintas.

El consumo eléctrico del túnel, corresponde al del motor de 4,1kW de potencia nominal utilizado para el accionamiento de la cinta transportadora de tarros.



Etiquetadora

Formada por un carrusel giratorio, en el que los tarros van girando, al tiempo que unos rodillos engomados recubren de adhesivo a las etiquetas y las depositan sobre los tarros. Es una máquina rotativa autoadhesiva, diseñada para trabajar medias y altas producciones con capacidad de hasta 170 tarros/minuto.



$$\frac{6250 \text{ tarros}}{\text{hora}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 104,16 \sim 105 \text{ tarros / minuto}$$

Como quiero una capacidad superior a la necesaria:

$$\frac{10000 \text{ tarros}}{\text{hora}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = 166,67 \sim 170 \text{ tarros / minuto}$$

Tiene la posibilidad de aplicar cuatro etiquetas en el mismo envase, etiquetas parciales, envolventes, collarines, precintos de seguridad, etc. Posibilidad de cambiar con aplicaciones de cola fría y caliente. Sencilla de mantener, manejar y limpiar. La potencia del motor es de 2,3kW.

Empaquetadora

Este equipo, a partir de las planchas de cartón que se le suministra, conforma, llena y cierra las cajas de cartón, depositándolas en una cinta de rodillos en donde por gravedad se desplazan las cajas hasta la zona donde son paletizadas.

El equipo tiene capacidad para conformar, llenar y cerrar, cada hora, unas 100 cajas de 30 x 20 x 15 (largo x ancho x alto) centímetros.



La empaquetadora dispone de rodillos engomados, que pegan las solapas de las cajas una vez formadas. Los tarros son introducidos en las mismas mediante unas ventosas que se adhieren a la tapa de éstos y que los desplazan hasta el interior de las cajas, siendo estas cerradas una vez que se ha completado esta operación.

La potencia de este equipo es, según los datos facilitados por el fabricante, de 1,2kW.

En cada caja caben 12 tarros de 400 g de mermelada.

Enfardadora

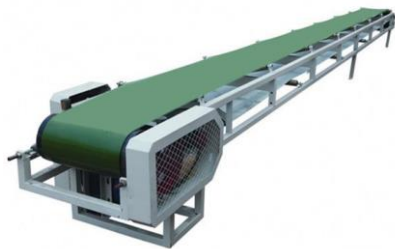


Este equipo funciona con una mesa giratoria que es en donde se posiciona el pallet, y gira estacionariamente, mientras una banda de plástico se desliza de arriba a abajo por un costado del pallet, logrando así que este quede completamente sellado. Rendimiento 15 pallet/hora. La potencia demandada es de 1,0 kW.

OTRA MAQUINARIA COMÚN A VARIAS FASES.

Cintas transportadoras

Estructura interior formada por 2 largueros de tubo de aluminio lacado unidos por travesaños atornillados y fácilmente desmontables. El soporte de la banda es mediante cuna de rodillos. En todo el recorrido va protegido el borde de la banda para evitar roces, cortes o malos tratos. El accionamiento está constituido por motorreductores de 1ª calidad de sinfín corona o engranajes que mueven el tambor motriz mediante piñones y cadena. El motorreductor puede colocarse en el lateral del chasis o colgado inferiormente. Cuenta con una potencia de 1kW.



Carretilla elevadora.



Vehículo contrapesado en su parte trasera, que mediante dos horquillas se utiliza para subir y bajar pallets, cajas...

- Capacidad: 25.000 kg.
- Dimensiones 210·250·300 cm³.

5.2 Dimensionado.

5.2.1 Tabla relacional de actividades.

Se trata de un cuadro en el que se relacionan las diferentes actividades que tienen lugar en la industria. Establece las relaciones de proximidad entre las actividades y permite integrar las áreas de servicio complementarias, como los aseos y oficinas, donde no existe flujo de productos.

Se muestra a continuación la tabla con los criterios de proximidad y colores asociados a los mismos:

Tabla 4. Criterios de proximidad y colores asociados. Fuente: Elaboración propia.

	PROXIMIDAD	COLOR ASOCIADO
A	ABSOLUTAMENTE NECESARIO	Red
E	ESPECIALMENTE IMPORTANTE	Yellow
I	IMPORTANTE	Green
O	POCO IMPORTANTE	Blue
U	SIN IMPORTANCIA	White
X	NO DESEABLE	Brown



Figura 6. Tabla relacional de actividades.

5.2.2 Distribución en planta.

La distribución en planta implica la ordenación de espacios necesarios para movimiento de material, almacenamiento, equipos o líneas de producción, equipos industriales, administración, servicios para el personal, etc.

El objeto de este apartado es estimar la dimensión total de la superficie necesaria mediante el sumatorio de todas las superficies requeridas para llevar a cabo el proceso productivo. Así bien, se utilizarán los coeficientes necesarios para estimar los diferentes elementos como, por ejemplo, los pasillos.

Los objetivos de la distribución en planta son:

- Utilización efectiva de todo el espacio.
- Evitar inversiones innecesarias.
- Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- Flexibilidad en la ordenación para facilitar reajustes o ampliaciones futuras.

Para conseguir una distribución práctica, es necesario tener en cuenta una serie de factores que tienen influencia sobre la misma. Dichos factores que afectan a la implantación, son los siguientes:

- Factor material.
Se deben tener en cuenta las características físico-químicas de los materiales, la cantidad y variedad de los mismos, los componentes y la secuencia en las operaciones y las especificaciones del producto.

- Factor maquinaria.
Hay que considerar el método o proceso seguido, la maquinaria, la utilización y los requerimientos de la misma y del proceso.
- Factor hombre.
En este caso hay que prestar atención a la seguridad e higiene en el trabajo, necesidades de mano de obra, es decir la cualificación o especialización necesaria que han de tener los trabajadores, la buena “utilización” del hombre y otras consideraciones como por ejemplo factores psicológicos.
- Factor movimiento.
Las principales consideraciones son: el patrón o modelo de circulación, la reducción del manejo innecesario y antieconómico de cada una de las operaciones, hay que estudiar la posibilidad de un manejo combinado, además de prever el espacio necesario para el movimiento y analizar los métodos y el equipo de manejo quedando ambos completamente definidos.
- Factor espera.
Este factor incluye el estudio de la situación y el espacio de los puntos de almacenamiento o espera, el método seguido para organizarlo y almacenarlo y finalmente los dispositivos de seguridad y equipos destinados al almacenamiento o espera.
- Factor servicio.
Hay que destacar servicios relativos al personal, material y maquinaria.
- Factor edificio.
Las particularidades de este factor que intervienen con mayor frecuencia en el problema de la implantación son forma tamaño y número de plantas en el caso de que le edificio ya exista y la posibilidad de diseñar el edificio de modo que pueda ser útil para otros fines en el caso de que fuera necesario.
- Factor cambio.
El cambio es una parte básica ya que en mayor o menor grado afecta a la distribución. En este caso se harán las consideraciones oportunas sobre la flexibilidad de la distribución requerida por el sistema productivo.

La capacidad de las distintas zonas en las que se divide el edificio, han sido determinadas en función del régimen de funcionamiento que se ha impuesto en la fábrica. Este régimen de trabajo, se resume a continuación:

- La fábrica procesa al día 25000kg de pulpa de fruta a partir de los cuales se conseguirá una producción de 20000kg mermelada/día, el resto será vapor de agua.

- La producción de la fábrica se divide en dos, mermelada de cerezas y mermelada de fresa a partes iguales, por lo que, cada una tiene un peso productivo del 50% y serán elaboradas en semanas alternas.
- El funcionamiento de la fábrica es durante todo el año de forma uniforme y se tiene en cuenta, por si sucedieran imprevistos, tener materia prima almacenada suficiente para un máximo de 5 días de funcionamiento.
- Las zonas de almacenamiento para las planchas de cartón, que se usarán para formar las cajas, así como para los pallets, los tarros vacíos y los rollos de polietileno retráctil, tienen capacidad para una semana de funcionamiento.
- El almacén de producto terminado, se ha dimensionado de tal manera que tenga capacidad para albergar la producción de una semana de funcionamiento de la fábrica.
- La semana laboral es de cinco días, y la jornada de trabajo de ocho horas al día.

En cuanto al porcentaje de las diferentes materias primas que componen la mermelada, será el siguiente:

1. Pulpa de fruta.

Dicho porcentaje se sitúa en un 60%, siendo categorizada como mermelada extra. Por lo tanto $0,60 \cdot 25000\text{kg} = 15000\text{kg}$ de pulpa serán necesarios.

2. Azúcar.

En cuanto al azúcar, se añadirán 45kg por cada 100kg de mermelada. Así bien, $0,45 \cdot 25000\text{kg} = 11250\text{kg}$ de azúcar harán falta.

3. Pectina.

El contenido de pectina varía entre 3-5g/100g de mermelada, dependiendo del contenido que tenga la propia fruta. Las fresas y cerezas necesitan un contenido de pectina aproximadamente del 4,2-5%, de modo que se añadirá un 4,5% sobre el total del producto.

Por lo tanto, los kg de pectina necesarios son $0,045 \cdot 25000\text{kg} = 1125\text{kg}$.

4. Ácido.

El porcentaje de ácido cítrico utilizado en mermeladas varía entre 0,15-0,2 %, en este caso, se utilizará un porcentaje de 0,20. Ascenderá a 50 kg.

1.1.1.1 Almacenes.

La industria cuenta con 5 almacenes distribuidos a lo largo del edificio, se tendrá en cuenta que haya espacio para la circulación de carretillas y personal:

- Almacén materia prima (cámara frigorífica).
- Almacén ácido y pectina.
- Almacén tarros y tapas.
- Almacén cajas (planchas de cartón) pallets y rollos de polietileno retráctil.
- Almacén producto terminado.

En el caso del azúcar se almacena en un silo en el exterior, que alimentará directamente a la línea de producción y que tiene capacidad suficiente para una semana más o menos de producción.

Se describen a continuación los almacenes y silos:

- **Almacén de ácido y pectina.**

Al ser componentes minoritarios y no necesitar grandes cantidades de ellos, el ácido y la pectina se almacenarán juntos. El almacén estará situado próximo a los tanques de mezcla, ya que será en este punto en el que se van a necesitar estos productos.

Ácido cítrico.

La cantidad de ácido cítrico necesaria será 0,20 % del peso total del producto, y se almacenará durante 15 días en bidones esterilizados de polietileno aptos para el uso alimentario con capacidad de 50kg.

$$25000\text{kg /día} \cdot 0,002\text{kg ácido} = 50\text{kg} \frac{\text{ácido}}{\text{día}}$$

$$\frac{50\text{kg ácido}}{1\text{día}} \cdot 15\text{días} = 750\text{kg ácido son necesarios almacenar}$$

Cada bidón albergará la cantidad de 50kg de ácido.

$$\frac{1\text{bidón}}{50\text{kg ácido}} \cdot 750\text{kg ácido} = 15\text{bidones de ácido}$$

Pectina.

En el caso de la pectina se necesita un 4,5 % del peso total del producto, para ambos tipos de mermelada, y se almacenará, al igual que el ácido durante 15 días en bidones esterilizados de polietileno aptos para el uso alimentario, que ocupan 0,88 m² y 1 m de alto, a su vez irán colocados sobre pallets de 1,20 x1,00m.

Cantidad diaria que se consume de pectina:

$$25000\text{kg/día} \cdot 0,045\text{kg pectina} = 1125\text{kg} \frac{\text{pectina}}{\text{día}}$$

$$\frac{1125\text{kg pectina}}{1\text{día}} \cdot 15\text{días} = 16875\text{kg pectina son necesarios almacenar}$$

Cada bidón de jarabe pectina tendrá un peso de 200kg.

$$\frac{1\text{bidón}}{200\text{kg pectina}} \cdot 16875 = 84,37 \sim 85 \text{ bidones de pectina}$$

Por lo tanto, se habilitará una superficie de 51,44m² suficiente tanto para albergar los bidones de ácido y pectina, como para que se produzca la entrada de la carretilla que transportará los mismos hasta el lugar procesado.

- **Almacén de tarros y tapas.**

El almacén de tarros y tapas se situará próximo a la llenadora, ya que es ahí donde se utilizará este material.

Tanto los tarros como las tapas se recibirán en pallets, a su vez, irán envueltos en film plástico para evitar tanto el riesgo de contaminación microbiana, como la rotura de los mismo en caso de golpes.

Tal y como se establece en el régimen de funcionamiento de la fábrica, la zona de almacenamiento para los tarros vacíos tiene capacidad para abastecer a la línea de producción durante una semana de funcionamiento (5 días laborables).

Teniendo en cuenta que al día se necesita 50000 tarros, el número de tarros que debe almacenarse es de:

$$\frac{20000\text{kg mermelada}}{1\text{día}} \cdot \frac{1\text{tarro}}{400\text{g}} \cdot \frac{1000\text{g}}{1\text{kg}} = 50000\text{tarros/día}$$

$$\frac{50000\text{tarros}}{\text{día}} \cdot 5\text{días} = 250000\text{tarros/semana}$$

A su vez los tarros irán en cajas de 12 tarros cada una. Cada caja tendrá unas dimensiones de 30 x 20 x 15 (largo x ancho x alto) centímetros.

$$\frac{250000\text{tarros}}{1\text{semana}} \cdot \frac{1\text{caja}}{12\text{tarros}} = 20833,33 \frac{\text{cajas}}{\text{semana}} \sim 20834 \frac{\text{cajas}}{\text{semana}}$$

Sabiendo que el volumen que ocupa cada caja es de 3000cm^3 , serán necesarios $62,50\text{m}^3$ para almacenar las 20834 cajas de tarros necesarias en una semana laborable.

Los tarros estarán sobre pallets standard de 1 x 1,20 metros, dispuestos en 10 niveles de 16 x 13, como se ha mencionado con anterioridad, la capacidad de los tarros es de 400 gramos cada uno. Por lo tanto, el número de tarros agrupados en cada pallet es igual a:

$$10 \times 16 \times 13 = 2080 \text{ tarros/pallet}$$

En consecuencia, el número de pallets que se tienen que almacenar es de:

$$\frac{250000 \text{ tarros}}{\frac{\text{semana}}{2080 \text{ tarros}} \text{ pallet}} = \frac{120,19 \text{ pallets}}{\text{semana}} \sim \frac{121 \text{ pallets}}{\text{semana}}$$

Como se van a almacenar en 3 niveles, el número de pallets por nivel es:

$$\frac{121 \text{ pallets}}{3 \text{ niveles}} = \frac{40,33 \text{ pallets}}{\text{nivel}} \sim \frac{41 \text{ pallets}}{\text{nivel}}$$

Teniendo en cuenta que cada pallet ocupa una superficie de $1,20\text{m}^2$, el área que ocupa cada nivel es de:

$$\frac{1,20\text{m}^2}{1 \text{ pallet}} \cdot 41 \text{ pallets} = 49,20\text{m}^2$$

Considerando que el conjunto de tarros agrupados en cada pallet alcanza una altura de 1,20m, la altura de almacenamiento es de:

$$3 \text{ niveles} \cdot 1,20\text{m} = 3,60\text{m}$$

Por lo tanto, tal y como se ha calculado, el producto ocupará una superficie de $49,20\text{m}^2$, teniendo en consideración que en el almacén deben entrar carretillas, por lo que se añadirá un espacio extra del 40% sobre la superficie total, se destinará una superficie aproximada de $66,13\text{m}^2$.

- **Almacén de cajas, pallets y rollos de polietileno.**

La situación de este almacén será próxima a la empaquetadora. Tanto las cajas, los pallets como los rollos de polietileno retráctil se almacenarán durante un periodo de tiempo de 5 días.

Cajas.

En cuanto a las cajas, llegarán a la industria desplegadas y serigrafadas; llevarán impreso el logo de la empresa y la información necesaria relativa a cada lote, paquete, etc.

Teniendo en cuenta que la producción diaria es de 50000 tarros/día de mermelada y que cada caja contiene 12 tarros, el número de cajas asciende a:

$$\frac{1\text{caja desplegada}}{12\text{tarros}} \cdot \frac{50000\text{tarros}}{1\text{día}} = 4166,67 \frac{\text{cajas desp.}}{\text{día}} \sim 4167 \frac{\text{cajas desp.}}{\text{día}}$$

Para una semana laborable, el número de cajas necesarias será:

$$4167 \frac{\text{cajas desplegadas}}{\text{día}} \cdot 5\text{días} = 20835\text{cajas /semana}$$

Las planchas de cartón vienen paletizadas, en cada pallet vienen embaladas 400 planchas, por lo que el número de pallets a almacenar es igual a:

$$\frac{4167\text{cajas desp.}}{1\text{día}} \cdot \frac{1\text{pallet}}{400\text{cajas desp.}} = 10,42 \sim \frac{11\text{pallets}}{\text{día}} \cdot 5\text{días} = 52,10\text{pallets} \sim 53\text{pallets}$$

Teniendo en cuenta que el número de niveles en que se almacena es igual a tres, el número de pallets que se almacenan en cada nivel es igual a:

$$\frac{53\text{pallets}}{3\text{niveles}} = \frac{17,67\text{pallets}}{\text{nivel}} \sim \frac{18\text{pallets}}{\text{nivel}}$$

Sabiendo que la superficie ocupada por un pallet estándar es 1,20m² (1 x 1,20m), el espacio dedicado al almacenamiento es:

$$\frac{1,20\text{m}^2}{1\text{pallet}} \cdot 18\text{pallets} = 21,60\text{m}^2$$

Pallets.

Medida estándar 1 x 1,20 m

El número de pallets se calculará de manera aproximada, ya que muchos de los que se van a utilizar provienen de aquellos pallets de material auxiliar. Con el fin de asegurar un continuo abastecimiento, se estima que la cantidad aproximada de pallets, necesaria será:

$$\frac{50000\text{tarros}}{1\text{día}} \cdot \frac{1\text{caja}}{12\text{tarros}} \cdot \frac{1\text{pallet}}{100\text{cajas}} = 41,67 \frac{\text{pallet}}{\text{día}} \sim 42 \frac{\text{pallet}}{\text{día}}$$

$$42 \frac{\text{pallet}}{\text{día}} \cdot 5\text{días} = \frac{210\text{pallet}}{\text{semana}}$$

Teniendo en cuenta que la altura de cada pallet es de 10 cm, y que la altura de almacenamiento se ha fijado en unos 3 metros, el número de niveles será igual a:

$$\frac{3\text{metros}}{0,10\text{metros}} = \frac{30\text{pallets}}{\text{pallet}}$$

$$\frac{210\text{pallets}}{30\text{metros}} = \frac{7\text{pallets}}{\text{metro (nivel)}}$$

Teniendo en cuenta que cada pallet ocupa 1,20 m² (1 m x 1,20 m), el área de almacenamiento para los pallets valdrá:

$$\frac{1,20\text{m}^2}{1\text{pallet}} \cdot 7\text{pallets} = 8,40\text{m}^2$$

Rollos de polietileno retráctil.

Se destinarán 2m² para el almacén en forma de bobinas del polietileno retráctil.

El espacio total ocupado por los tres materiales, en el almacén asciende a:

$$21,60\text{m}^2 + 8,40\text{m}^2 + 2\text{m}^2 = 32\text{m}^2$$

Como en el resto de almacenes, habrá circulación de carretillas y personal, de modo que se deberá contar con este espacio a mayores.

Considerando un 40% extra de superficie, para permitir la circulación de carretillas, se destinarán a este almacén 42,58m².

- **Almacén de materia prima: Cámara frigorífica.**

La cámara frigorífica se diseña para albergar la materia prima que se recibe en forma de pulpa congelada mediante la tecnología IQF (Individual Quick Freezing).

La finalidad de este almacén es la conservación de la pulpa a -18°C, sin que esta sufra ninguna variación.

Se diseñará de modo que se abastezca a la producción durante un periodo máximo de 7 días, de modo que la pulpa llegará a la industria una vez a la semana.

La pulpa congelada se encuentra dentro de bidones de plástico, en bolsas de polietileno con envasado aséptico, a una temperatura de -18°C (tanto las cerezas como las fresas tienen la misma T^a de congelación). Cada bidón tendrá una cantidad igual a 150kg de pulpa congelada.

La cantidad de pulpa necesaria para 5 días laborables es de:

$$15000\text{kg} \frac{\text{pulpa}}{\text{día}} \cdot 5\text{días} = 75000\text{kg} \frac{\text{pulpa}}{5\text{días}}$$

$$\frac{75000\text{kg pulpa}}{1\text{semana laborable}} \cdot \frac{1\text{bidón}}{150\text{kg pulpa}} = 500 \text{ bidones.}$$

Para almacenar los bidones se usarán pallets estándar de 1,00x1,20 m². Teniendo en cuenta que en cada pallet se colocan 4 bidones:

$$\frac{1\text{pallet}}{4\text{bidones}} \cdot 500\text{bidones} = 125\text{pallets}$$

Los pallets se apilarán en 3 alturas.

$$\frac{125\text{pallets}}{3\text{niveles}} = \frac{41,67\text{pallets}}{\text{nivel}} \sim \frac{42\text{pallets}}{\text{nivel}}$$

Considerando que el conjunto de bidones agrupados en cada pallet alcanza una altura de 1,20, la altura de almacenamiento será de:

$$3 \text{ niveles} \times 1,20 \text{ m} = 3,60 \text{ metros de altura}$$

La superficie que requieren los pallets, sabiendo que cada uno ocupa 1,20m², asciende a 51m² (42x1,20). Teniendo en cuenta que por dicho almacén circularán carretillas, el espacio dedicado a la cámara frigorífica será de 73,77m² aproximadamente.

- **Almacén de producto terminado.**

Este almacén se encontrará lo más próximo posible al final de la línea de producción. Estará comunicado con la sala de producción y la zona de carga de producto (exterior). En él se albergarán pallets envueltos en polietileno retráctil listos para su expedición.

Atendiendo a que la producción de mermelada es de 20000kg/día, y que la capacidad de los tarros es de 400 gramos de mermelada; el número de tarros de mermelada que se producen al día y, por tanto, el flujo de entrada de tarros en el almacén, será igual a:

$$\frac{20000\text{kg}}{1\text{día}} \cdot \frac{1\text{tarro}}{0,40\text{kg}} = 50000\text{tarros /día}$$

En consecuencia, el número de tarros producidos en una semana de funcionamiento, es decir, en 5 días laborables, es de:

$$\frac{50000\text{tarros}}{1\text{día}} \cdot 5\text{días} = 250000\text{tarros/sem}(5\text{días})$$

Los tarros se envasarán en cajas de cartón con capacidad de 12 tarros cada una, siendo las dimensiones de las mismas de 30 x 20 x 15 cm (largo x ancho x alto). A su vez, las cajas se colocarán sobre pallets de tamaño estándar cuyas dimensiones son 1 x 1,20 m.

Las cajas irán a 5 niveles sobre los pallets, de modo que entrarán 4 cajas de ancho, 5 de largo y 5 de alto, siendo el total de cajas por pallet de 100. Esto supone una altura del pallet de 75cm (5x15). A su vez, los pallets irán a tres niveles (alturas), lo que supone que la altura final sea 225cm (75x3).

$$\frac{50000 \text{ tarros}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{1 \text{ caja}}{12 \text{ tarros}} = 4166,67 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} \sim 4167 \frac{\text{cajas}}{\text{día}}$$

$$4167 \frac{\text{cajas}}{\text{día}} \cdot 5 \text{ días} = \frac{20835 \text{ cajas}}{\text{semana}}$$

$$\frac{50000 \text{ tarros}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{1 \text{ caja}}{12 \text{ tarros}} \cdot \frac{1 \text{ pallet}}{100 \text{ cajas}} = 41,67 \frac{\text{pallet}}{\text{día}} \sim 42 \frac{\text{pallet}}{\text{día}}$$

$$42 \frac{\text{pallet}}{\text{día}} \cdot 5 \text{ días} = \frac{210 \text{ pallet}}{\text{semana}}$$

Se diseña el almacén de producto terminado de modo que los pallets se almacenen filas de dos pallets:

$$210 \frac{\text{pallet}}{\text{semana}} \cdot \frac{1 \text{ fila}}{2 \text{ pallets}} = 120 \text{ filas de pallets.}$$

Cada fila ocupa 1,20m de ancho, por lo que como mínimo se necesita una superficie de 144m². Teniendo en cuenta que entre los pallets tiene que haber espacio suficiente para la circulación de carretillas, se añade un extra a la superficie, el espacio dedicado a este almacén asciende a 222,39m².

- **Silos de azúcar.**

El azúcar se almacena en un silo que alimenta directamente a la línea de producción y que tiene capacidad suficiente para una semana más o menos de producción.

La cantidad diaria necesaria de azúcar es, como se ha calculado anteriormente, de 11250kg. Teniendo en cuenta que se va a dimensionar para más o menos una semana de funcionamiento, la cantidad que se va a consumir es:

$$\frac{11250 \text{ kg azúcar}}{1 \text{ día}} \cdot 5 \text{ días} = 56250 \text{ kg azúcar semanales}$$

Atendiendo a que 1 tonelada de azúcar molido ocupa aproximadamente un volumen de 1m³, el volumen total ocupado por el azúcar será:

1000kg azúcar → 1m³

56250kg azúcar → x m³ → x= 56,25 m³

Teniendo en cuenta este dato, se ha instalado un silo, cuya capacidad es de 60 m³, cuyas dimensiones son 3,4 m de diámetro y 9 m de altura.

1.1.1.2 Sala de producción.

La sala de producción se ha dimensionado de tal manera que sea posible la instalación de toda la maquinaria de la línea de producción y envasado. Se reserva un espacio aproximado de 540,36m² para dicha sala.

Es el espacio más importante en cuanto al procesado del producto, un buen diseño y dimensionamiento de esta sala evitará costes innecesarios.

Tabla 4. Maquinaria necesaria en la fase 1. Fuente: Elaboración propia.

FASE 1 - MAQUINARIA						
	Objetivo	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Potencia (kW)	Caudal
Intercambiador de superficie rascada	Descongelar pulpa	3	0,5	0,5	2	1878kg/h
Transportador de hélices	Transporte pulpa hasta tanque de mezcla	1	0,5	1	1,5	1878kg/h
Alimentador flexible con bomba lobular (pectina)	Transporte pectina hasta tanque de mezcla	15	0,5	0,5	2	141kg/h
Alimentador flexible con bomba lobular (ácido)	Transporte ácido hasta tanque de mezcla	15	0,5	0,5	2	7kg/h
Bomba de aire comprimido y tubería azúcar	Transporte azúcar hasta tanque de mezcla	25	0,5	0,5	2	1407kg
2 Tanques de mezcla	Mezclar y precocción ingredientes	2	2	1	2,5	2000kg/h
Tubería	Transportar	1	1	0,5	2	2000kg/h

cilíndrica con bomba lobular	mermelada hasta IQ					
Intercambiador de superficie rascada	Cocción mezcla	3	0,5	0,5	2	2000kg/h
Tubería cilíndrica con bomba lobular	Transportar mermelada hasta IQ	1	1	0,5	3,3	2000kg/h
Intercambiador de superficie rascada	Enfriar mezcla	2	0,7	0,7	2,5	2000kg/h
Tubo de mantenimiento	Mantener mezcla	8,40 (3tramos)	0,6 (diámetro)		1,5	2000kg/h
Tubería	Llevar mezcla a llenadora	1	0,5	0,5	3,3	2000kg/h

Tabla 5. Maquinaria necesaria en la fase 2. Fuente: Elaboración propia.

FASE 2 - MAQUINARIA						
	Objetivo	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Potencia (kW)	Caudal
Despaletizadora	Despaletizar tarros y tapas	3	1,5	1,5	3	10000tarros/h
Cinta transportadora	Transportar tarros hacia lavadora de tarros	2	0,5	1,5	1	10000tarros/h
Lavadora de tarros	Lavar/Esterilizar tarros y tapas	1,1	0,6	1,6	4,1	10000tarros/h
Cinta transportadora	Transportar tarros hacia túnel de secado	1	0,5	1,5	1	10000tarros/h
Túnel de secado	Secar tarros	5	2		7,5	10000tarros/h
Cinta transportadora	Transportar tarros hacia llenadora	2	0,5	1,5	1	10000tarros/h

Tabla 6. Maquinaria necesaria en la fase 3. Fuente: Elaboración propia.

FASE 3 - MAQUINARIA						
----------------------------	--	--	--	--	--	--

	Objetivo	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Potencia (kW)	Caudal
Llenadora-cerradora	Llenar y cerrar tarros	3	2,5	2	2	10000tarros/h
Cinta transportadora	Transportar tarros hacia túnel de enfriamiento.	1	0,5	1,5	1	10000tarros/h
Túnel de enfriamiento	Bajar Tº tarros hasta 50ºC.	6	0,6	1,2	4,1	10000tarros/h
Cinta transportadora	Transportar tarros hacia túnel de secado.	1	0,5	1,5	1	10000tarros/h
Túnel de secado	Secar tarros.	6	0,6	1,2	4,1	10000tarros/h
Cinta transportadora	Transportar tarros hacia etiquetadora.	1	0,5	1,5	1	10000tarros/h
Etiquetadora	Etiquetar tarros	2	1,7	1,8	2,3	170tarros/min
Cinta transportadora	Transportar tarros hacia empaquetadora.	1	0,5	1,5	1	10000tarros/h
Empaquetadora/Formadora de cajas	Formar y llenar cajas	3	2	2	1,2	15cajas/min
Enfarfadora	Envolver pallets con polietileno retráctil	1,5	1,5	2	1	15pallets/h

1.1.1.3 Laboratorio.

El laboratorio será el lugar en el que se realicen los diversos análisis y controles del producto para de este modo asegurar la producción de un producto seguro y de calidad.

Se situará próximo a la zona de producción y estará provisto de los siguientes equipos: polarímetro, pH-metro, refractómetro, balanzas de precisión y termómetros; de este modo podrá realizarse el control de la actividad óptica de la sacarosa, el pH, la graduación Brix, el peso y la temperatura del producto. Todos los equipos de análisis se situarán sobre una mesa.

Se destina una superficie de 49,78m².

1.1.1.4 Vestuarios y baños.

Tanto los vestuarios como los baños están destinados a los trabajadores de la industria, de este modo ninguna persona accederá a la sala de producción sin el uniforme de trabajo.

Dispondremos de dos vestuarios, masculino y femenino, cada uno de ellos estará equipado con taquillas individuales, en las que dejar los objetos personales y un banco.

Se dispondrá también de baños masculinos y femeninos, el acceso a éstos será a través de los vestuarios.

Los baños contarán con un inodoro, un lavabo y una ducha provistos de agua tanto fría como caliente.

En cuanto a las dimensiones, los vestuarios ocuparán una superficie aproximada de 15m² y los aseos de 10m². Por lo tanto, la superficie total utilizada para vestuarios y aseos será de 50m².

1.1.1.5 Oficina.

El espacio destinado a las oficinas se repartirá del siguiente modo:

- Oficina de control de acceso a la fábrica y labores tanto administrativas como de calidad.

Superficie total: 24m².

Al lado de las oficinas se habilitarán dos aseos, masculino y femenino, ambos adaptados que contarán con un inodoro y un lavabo. La superficie dedicada será de 10m² para cada uno.

1.1.1.6 Comedor.

El comedor será un espacio común, es decir, podrá ser utilizado tanto por los operarios de producción, como por el personal de las oficinas.

En cuanto al equipamiento, estará dotado de:

- Una mesa central con sillas.
- Máquina expendedora de comida.
- Máquina expendedora de refrescos, agua...
- Microondas y frigorífico.

La superficie destinada a este espacio es de aproximadamente 25m².

1.1.1.7 Sala de máquinas.

En dicha sala, se encuentra una caldera de gasóleo para el suministro de ACS (Agua Caliente Sanitaria), a partir de la cual se proporciona agua caliente a todos aquellos elementos que precisen de la misma. La ubicación de esta sala será dentro del edificio.

Se dispone también de una caldera de vapor de aproximadamente 200kPa que dará suministro a toda la maquinaria que funciona con el vapor propiamente dicho.

Se ha dispuesto esta superficie, siguiendo las consideraciones del Reglamento de aparatos a presión, aprobado por el RD 1244/1979, que según el artículo nº 9 del capítulo V, las calderas de categoría “B”, deberán estar separadas de otros locales y vías públicas por las distancias y muros que dependen del riesgo que entrañen, existiendo dos tipos:

- Riesgo 1: es el que afecta a viviendas, locales de pública concurrencia, calles, plazas y demás vías públicas y talleres o salas de trabajo ajenas al usuario.
- Riesgo 2: es el que afecta a zonas, o locales donde haya personas de modo permanente o habitual, tales como zonas de paso continuo, talleres, salas de trabajo, etc., que pertenezcan al propio usuario de la caldera.

En este caso el riesgo es de tipo 2.

Se tienen en cuenta distancias mínimas según el tipo de riesgo.

Se destina una superficie aproximada para la sala de máquinas, de 28,83m².

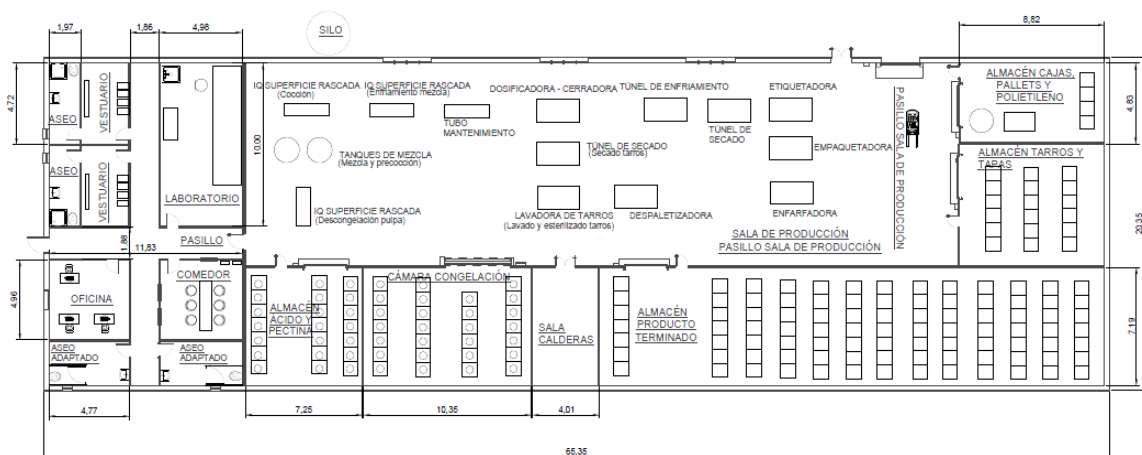


Figura 7. Diseño planta general.

5.3 Mano de obra.

Es conveniente que el personal de la industria tenga conocimientos sobre la producción y con cierta experiencia en este sector.

La empresa ofrecerá cursos para cualificar a los empleados y mejorar su eficiencia en el uso de la maquinaria, ejercicios de trazabilidad, el proceso productivo y la limpieza de los equipos.

Para llevar a cabo las tareas desarrolladas en la industria, se necesita la siguiente mano de obra:

- Director.
- Jefe de producción/Técnico laboratorio.
- Operarios.
- Administrativo.

Se adjunta tabla a continuación con las funciones y el número de personas necesarias.

Tabla 7. Mano de obra necesaria. Fuente: Elaboración propia.

Puesto de trabajo	Función	Nº
Director	Dirección de la empresa,	1
Jefe de producción	Correcto desarrollo de la actividad industrial, planificación de la producción, control de los turnos.	1
Técnico de laboratorio/ Técnico de calidad	Pruebas de laboratorio, documentación e implantación de normativa de acreditación en seguridad alimentaria.	2
Operarios	Operaciones propias de la actividad industrial en planta.	8
Administrativo	Funciones administrativas.	2

Anejo 4. Informe geotécnico

Índice

1. Antecedentes.....	2
2. Prospecciones y ensayos.....	2
3. Situación geográfica y geológica.....	2
4. Clasificación y características de los materiales.....	3
5. Geotecnia.....	4
5.1. Exploración.....	4
5.2. Sondeos.....	5
5.3. Calicatas.....	7
5.4. Ensayos de laboratorio.....	8
6. Niveles freáticos.....	8
7. Resultados y conclusiones.....	9
7.1. Identificación y estado de los materiales.....	9
7.2. Capacidad portante.....	9
7.3. Asientos.....	10
7.4. Conclusiones y recomendaciones.....	10
ANEJO I: Localización de los trabajos de campo.....	11

1. Antecedentes.

A petición del promotor, y por necesidad de cumplimiento con la EHE-08, CTE y LOE, se ha realizado el reconocimiento del terreno, con el fin de llevar a cabo una investigación general de materiales para su posible uso en la construcción de la industria de mermelada en el polígono industrial II en la localidad de Aguilar de Campoo (Palencia). Los trabajos llevados a cabo han consistido en la ejecución de las prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para la identificación y clasificación de los diferentes materiales que afloran a lo largo del trazado de los viales.

2. Prospecciones y ensayos.

En primer lugar se realizó un reconocimiento detallado, de campo "in situ", con el fin de determinar los diferentes conjuntos de materiales presentes en la zona de estudio; en base a dicho reconocimiento se programó la realización de una campaña de prospecciones geotécnicas consistente en la realización de seis calicatas con el fin de observar el terreno en profundidad, tomar muestras en saco para su posterior ensayo en laboratorio y determinar su clasificación y posible uso como material de terraplén para la construcción de los viales, y definir el tipo de explanada que estos materiales pueden formar.

Con las muestras obtenidas en las calicatas se han realizado ensayos de identificación: granulometría y plasticidad (límites de Atteberg) y contenido en materia orgánica, determinando también sus características físicas y mecánicas: densidad seca máxima y humedad optima (ensayo próctor normal), resistencia a la penetrabilidad (índice C.B.R.), por último se han clasificado las muestras según la clasificación de Casagrande, AASTHO (índice de grupo) y según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de MOP (PG-3, 1975) y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, para su empleo como material del terraplén. También se ha determinado el tipo de explanada que forman. Se han tenido en cuenta para la elaboración del documento en cuestión, la EHE-08, la LOE (Ley Orgánica de la Edificación) y el CTE-DB-SE-C.

3. Situación geográfica y geológica.

La situación geográfica, es en el polígono industrial II de Aguilar de Campoo, fuera del casco urbano y limitado por las carreteras N-611, N-627 y A-67.

Geológicamente esta zona está enmarcada en el límite meridional de los macizos mesozoicos de la Cordillera Cantábrica, que delimitan el borde septentrional de la

Cuenca Terciaria del Duero; en la zona en la que dichas alineaciones montañosas se sumergen bajo la cobertera terciaria de la cuenca del Duero.

Geomorfológicamente, Aguilar de Campoo, se asienta en la margen izquierda del río Pisuerga, en el pie (extremo sur) de un relieve montañoso con altitudes máximas en torno a los 1000 m. El río Pisuerga tiene una orientación O-E y en Aguilar gira bruscamente para orientarse; aguas debajo de la población, con dirección N-S.

Geomorfológicamente hablando, el polígono industrial, se asienta sobre una terraza inferior del río Pisuerga que tiene un modelado (típico de los valles fluviales de esta región) de relieve en graderío resultante de un sistema de terrazas escalonadas, muy próximo al valle aluvial de dicho río, (en el extremo S del relieve montañoso mencionado), siendo una zona tipos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1. La permeabilidad de estos materiales es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad "k" del orden de 10^{-3} - 10^{-4} cm/sg. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración. El espesor de la capa de bolos, gravas y arenas se puede estimar aproximadamente entre 3,5 y 4,0 m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5 m y alcanza profundidades del orden de 4,0 - 4,5 m.

En la investigación realizada, no se ha detectado ningún nivel de agua subterránea bajo la superficie del terreno.

4. Clasificación y características de los materiales.

Los materiales que ocupan la parcela son bolos y gravas con matriz de arenas y arcillas, afloran bajo los suelos vegetales superficiales a partir de 0,5 m de profundidad. Los suelos vegetales están formados por arenas arcillosas y arenas arcillosas con algún canto cuarcítico. Los materiales ensayados, pertenecientes a una terraza del río Pisuerga, son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y pocos finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal graduadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande y de los grupos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1. Según el PG-/ 75 y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, los materiales analizados se clasifican bolos, gravas y arenas como suelos ADECUADOS y ocasionalmente SELECCIONADO Y TOLERABLE para uso en terraplenes. Para conseguir una explanada del tipo E, sobre los materiales presentes en la zona, no sería necesario realizar ninguna actuación ya que los propios materiales definen una explanada de tipo E, al clasificarse como seleccionados y adecuados y presentar un espesor superior a 1,00 m. Cabe destacar que las soluciones indicadas tienen carácter de recomendaciones y que se ha seguido el modelo propuesto por el Ministerio de Fomento para explanadas y obras de carreteras y puentes de suave pendiente hacia el SO ladera; a unos 300 m del río Pisuerga (margen izquierda), con cota absoluta de

910 m y relativa sobre el río de 15 - 17 m. Esta terraza está constituida litológicamente por bolos y gravas, principalmente cuarcíticas subredondeadas de tamaño variable entre centimétrico y decimétrico, englobadas en una matriz de gravillas y arenas. Ocasionalmente contienen intercalaciones de lentejones areno- limosos de espesor del orden de 0,5 m. En el subsuelo de la parcela aparecen los siguientes conjuntos de materiales (las cotas están referidas a la superficie topográfica de la parcela), que será considerada cota 0,0 m. en este informe.

CAPA A) SUELO VEGETAL

Este conjunto de materiales en la parcela investigada, se encuentra constituido por arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Este conjunto de materiales en base a la investigación realizada alcanza profundidades de 0,5 m.

CAPA B) BOLOS, GRAVAS Y ARENAS

El conjunto de bolos, gravas y arenas se clasifican como suelos de grano grueso que son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y poco finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande.

La permeabilidad de estos materiales es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad "K" del orden de $10^{-3} - 10^{-4}$ cm/s. Tiene un drenaje bueno que se efectúa por infiltración.

El espesor de la capa de bolos, gravas y arenas se puede estimar aproximadamente en 3,5 - 4,0m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5m. y alcanza profundidades del orden de 4,0 - 4,5m.

En la investigación realizada, no se ha detectado ningún nivel del agua subterránea baja la superficie del terreno.

5. Geotecnia.

5.1. Exploración.

Se han realizado la ejecución de seis calicatas por medio de pala retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de 3,00 y seis ensayos de penetración dinámica tipo Borro's a una profundidad máxima de investigación de 7,60 m. Este ensayo junto con el de "carga con placa", son prácticas corrientes y muy generalizadas para la determinación de la capacidad portante de terrenos. En el caso presente se considera más adecuado el ensayo de penetración dinámica, puesto que el ensayo con carga de placa, aun determinada la capacidad portante del terreno y la relación de asientos con respecto a las placas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos son válidos únicamente para la cota del terreno donde se realiza el ensayo. El ensayo de penetración dinámica, al ser un

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez

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

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

ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correlacionales con los asientos, sin embargo, si se correlacionan con la característica resistente (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo. Los ensayos se realizaron sobre la cota actual de superficie de la parcela.

5.2. Sondeos.

Los sondeos se han realizado a rotación con batería simple de $\phi= 113$ y 101 mm, con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior. La perforación ha sido en seco para no alterar las propiedades de los materiales. Se deja instalada tubería piezométrica en dos de los sondeos, para lectura del nivel freático una vez se estabilice.

La descripción de los sondeos es la siguiente:

SONDEO	COTAS	LITOLÓGÍA	NIVEL FREÁTICO
1	0,00 a 6,50	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrado
	6,50	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
2	0,00 a 6,00	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrado
	6,00	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
3	0,00 a 6,40	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrado
	6,40	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
4	0,00 a 6,40	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrado
	6,40	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
5	0,00 a 7,60	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrado
	7,60	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

6	0,00 a 6,60	Gravas y bolos con matriz areno-arcillosa escasa.	No encontrad o
	6,60	Cantos subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	

En el momento de la perforación se efectuaron ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T según norma UNE-103-800-92 (“ensayos in situ”).

SONDEO	PROFUNDIDAD	N30 (15+15)
1	2,40/3,00	12+10
1	4,50/4,80	32+R
2	3,40/3,70	20+R
3	3,00/3,07	R
3	5,50/5,70	R
4	2,00/2,60	22+32
4	5,00/5,30	44+R
5	3,60/4,00	37+R
5	4,50/4,70	R
6	2,50/2,92	46+R
6	3,50/3,60	R

Rechazo (R), se suspende el ensayo cuando en las diferentes tandas de golpeo no se consigue la penetración estipulada de 15 cm, con un mínimo de 50 golpes, tras una primera penetración de asiento de 15 cm. Partiendo de los valores obtenidos por el toma-muestras se puede calcular, en función de N (nº de golpes necesario para introducirlo 30 cm. en el terreno), la densidad relativa y el ángulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos - arenas y gravas - , Meyerhof (1956).

SONDEO	PROFUNDIDAD	ESTADO DE COMPACTACIÓN	DENSIDAD RELATIVA	Φ (GRADOS)
1	2,40/3,00	Media	0,4-0,6	35-40
1	4,50/4,80	Muy densa	0,8-1,0	>45
2	3,40/3,70	Muy densa	0,8-1,0	>45
3	3,00/3,07	Muy densa	0,8-1,0	>45
3	5,50/5,70	Muy densa	0,8-1,0	>45
4	2,00/2,60	Muy densa	0,8-1,0	>45
4	5,00/5,30	Muy densa	0,8-1,0	>45
5	3,60/4,00	Muy densa	0,8-1,0	>45
5	4,50/4,70	Muy densa	0,8-1,0	>45
6	2,50/2,92	Muy densa	0,8-1,0	>45
6	3,50/3,60	Muy densa	0,8-1,0	>45

5.3. Calicatas.

Este tipo de reconocimiento ha sido muy útil para la observación del tipo y disposición de los rellenos.

CALICAT A	COTAS (m)	LITOLOGÍA	NIVEL FREÁTIC O
1	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno-limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 3,20	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
2	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno-limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 3,20	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
3	0,00 a 0,50	SUELO VEGETAL, areno-limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,50 a 3,30	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
4	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno-limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 2,90	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
5	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno-limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 2,50	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	
6	0,00 a 0,40	SUELO VEGETAL, areno-limoso, de color marrón oscuro	No detectado
	0,40 a 2,70	Gravas, bolos y arenas bastante densas de color marrón oscuro.	

5.4. Ensayos de laboratorio.

De las muestras recuperadas en los sondeos y las calicatas se han realizado los siguientes ensayos.

PROSPECCIÓN	CALICATA 1	SONDEO 4	SONDEO 6
MUESTRA	SU-0152-ZA	SU-0152-ZA	SU-0152-ZA
PROFUNDIDAD (m)	0,00/2,60	2,00/3,00	2,00/3,00
A.S.T.M.	GC	GC	GC
W _L (%) LÍMITE LÍQUIDO	23,2	24,2	20,8
W _P (%) LÍMITE PLÁSTICO	13,4	14,4	13,6
I.P.(%) ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9,8	9,8	7,2
#0,08 (%) CERNIDO TAMIZ N° 0,08	13,1	24,7	14,8
SO ₄ ²⁻	-	--	

6. Niveles freáticos.

Como se ha mencionado anteriormente, los sondeos se han ejecutado sin aporte de agua de refrigeración, por tanto, los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección. Se deja tubería piezométrica en dos de los sondeos, que permita medir la cota del agua en cualquier momento posterior a la realización del sondeo, siendo tanto más fiable esta medida cuanto mayor sea el periodo transcurrido entre ella y la finalización de la perforación. Las calicatas se dejaron abiertas un tiempo para permitir la posible afluencia de agua, circunstancia que no se dio en ninguna de ellas. Asimismo, a la hora de realizar los trabajos de campo, se observó el fondo de alguna excavación, pudiendo comprobarse la no aparición de agua a las profundidades alcanzadas. Teniendo en cuenta todos los aspectos y por las medidas realizadas en el momento de las prospecciones, pueden sacarse varias conclusiones de interés:

- No se ha detectado la presencia de nivel freático en los metros más superiores.
- No se necesitarán a la hora de ejecutar las obras, medidas especiales de bombeo en las excavaciones.

7. Resultados y conclusiones.

7.1. Identificación y estado de los materiales.

Dadas las características de la obra y los materiales prospectados se recomienda para la estructura en proyecto una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B a una profundidad aproximada de 2,00 m.

7.2. Capacidad portante.

En el caso de cimentaciones sobre materiales tipo grava no es posible aplicar métodos utilizados para el cálculo de capacidad portante y asentos para arenas, ya que estos materiales tienen una granulometría muy gruesa y los ensayos de hincan dan valores claramente mayorados, por lo que suelen emplearse estimaciones razonables de las propiedades de deformabilidad, no siendo necesario preocuparse de la rotura del terreno.

A título orientativo pueden utilizarse las estimaciones del siguiente cuadro, tomado del libro “Curso Aplicado de Cimentaciones” de José María Rodríguez Ortiz por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

VALORES ORIENTATIVOS PARA EL PROYECTO DE CIMENTACIONES SOBRE SUELOS GRANULARES GRUESOS

Terreno*	Módulo de deformación E' (Kp/cm ²)	ν'	Presión admisible (Kp/cm ²)	
			Zapatas	Losas
Morrenas o bloques mal graduados, con huecos y excavables con relativa facilidad.	450	0,35	1,5**	1,0**
Id. bien graduados, con pocos huecos.	550	0,30	2,0	1,5
Id. bien graduados y compactos, excavables con dificultad.	750	0,25	3,0	1,8
Gravas y gravas arenosas flojas. Fácilmente excavables desmoronándose las paredes de las catas en seco.	200	0,30	1,5	1,0
Id. compactas, excavables manteniéndose catas de 3-4 m.	400	0,25	2,5	1,5
Gravas areno-arcillosas, bien graduadas flojas.	300	0,25	2,0	1,0
Id. compactas, excavables con dificultad.	600	0,20	3,5	2,0

* Se supone que el terreno está sumergido o con el nivel freático profundo. Si existe riesgo de que el nivel freático pueda ascender hasta las cimentaciones los valores de la tabla se reducirán al 60%.
 ** Suele resultar necesario colocar una capa de regularización y nivelación de hormigón pobre.

Al tratarse de gravas arenosas compactas sin presencia del nivel freático se podrá tomar una carga admisible del orden de 0,245 N/mm².

7.3. Asientos.

Debido al tipo de materiales (gravas), los asientos serán mínimos e instantáneos y se producirán en las etapas constructivas.

7.4. Conclusiones y recomendaciones.

En base a las observaciones de campo "in situ", al registro litológico de las calicatas, a los ensayos geotécnicos (penetraciones dinámicas) y a los ensayos de laboratorio, se pueden inferir las siguientes conclusiones para el estudio geotécnico realizado. Se recomienda una cimentación superficial por medio de zapatas empotradas en los materiales de la capa B con cargas admisibles del orden de 0,245 N/mm². El nivel 0 o capa A está formado por suelo vegetal constituido por arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Se recomienda una retirada mínima de tierra vegetal de 0,20 m. y nivelación si fuera necesaria sobre la que apoyaran las cimentaciones previstas.

Por último, la construcción de la nave no supone ningún problema en el terreno de la parcela, la cual tiene la capacidad portante suficiente como para soportar la nave. Tampoco es necesario el uso de cementos especiales sulfuresistentes en la confección del hormigón de aquellos elementos que vayan a estar con el terreno, puesto que este tiene un contenido en sulfatos relativamente bajo.

En Aguilar de Campoo (Palencia), a 3 Junio 2018
La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: Sarabel Dehesa Rodríguez

ANEJO I: Localización de los trabajos de campo.

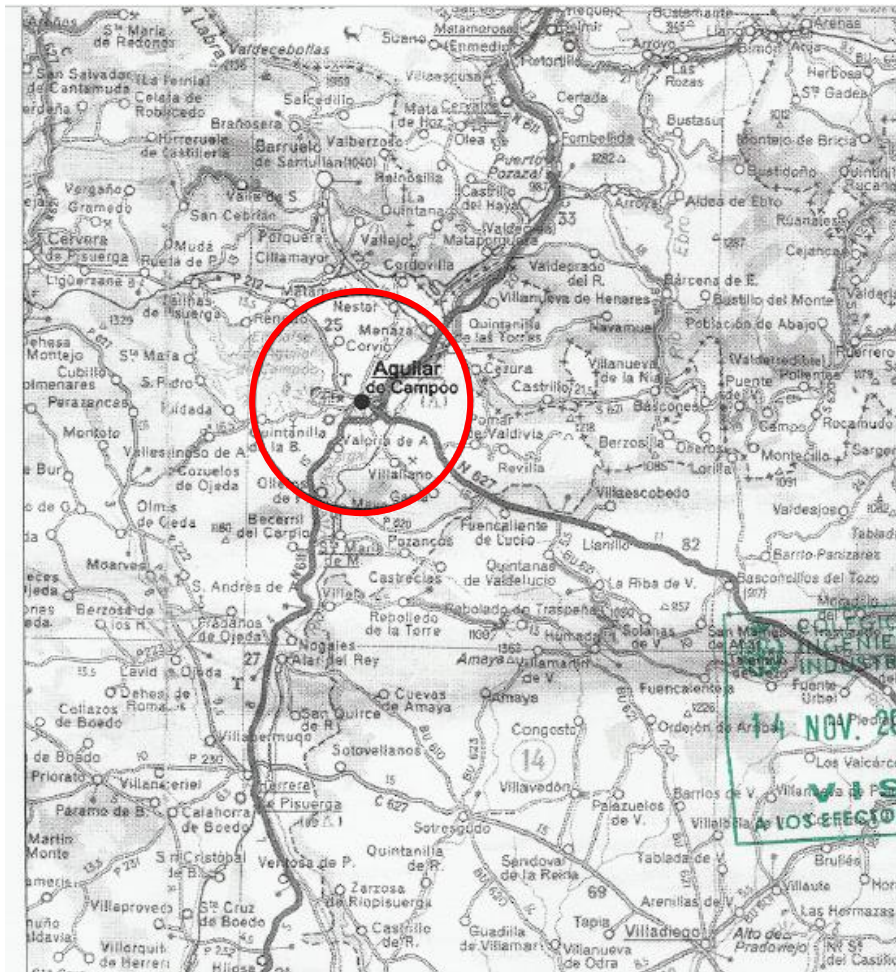


Figura 1. Localización de los trabajos de campo.



Figura 2. Localización de la parcela.

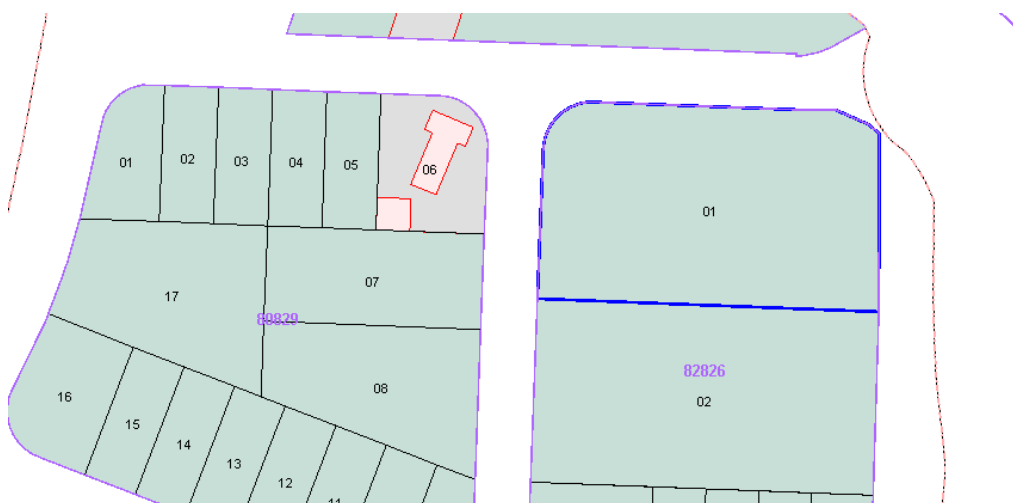
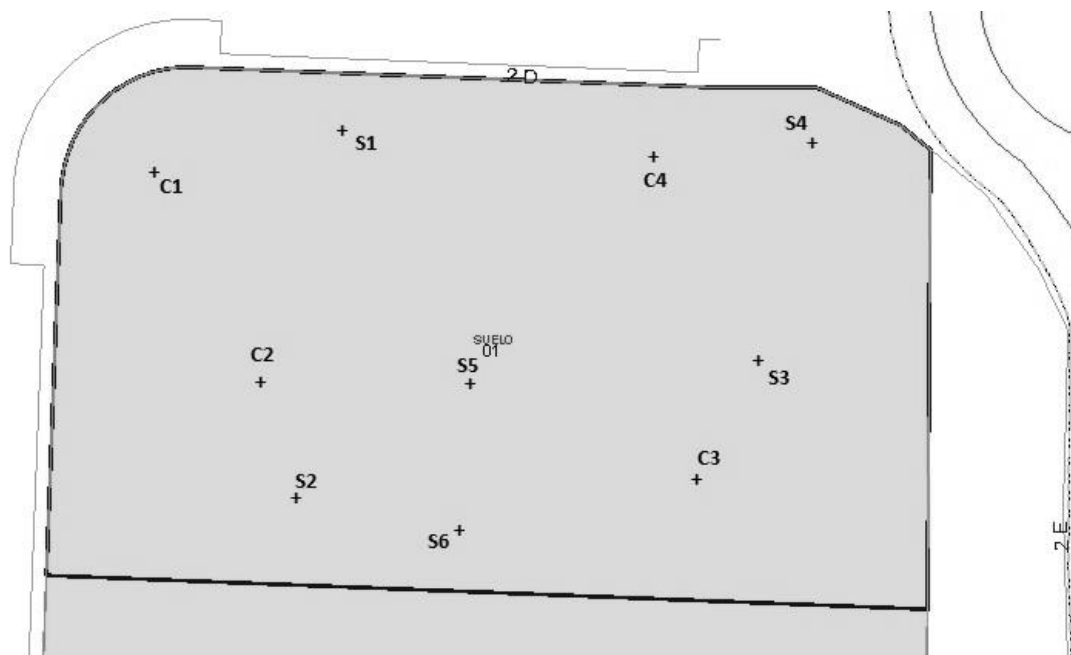


Figura 3. Localización de la parcela.

Se presenta a continuación un esquema de los sondeos y calicatas realizados.



CALICATA/SONDEO	COORDENADAS (X, Y)
C1	(397897'70, 4737859'18)
C2	(397912'73, 4737837'10)
C3	(397960'40, 4737825'90)
C4	(397955'21, 4737860'52)
S1	(397915'66, 4737857'17)
S2	(397952'29, 4737841'32)
S3	(397913'51, 4737771'49)
S4	(397946'47, 4737863'27)
S5	(397888'00, 4737826'97)
S6	(397878'49, 4737866'03)

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Índice

1. Justificación de la solución adoptada.....	3
2. Estructura.....	4
3. Cimentación.	5
4. Método de cálculo.....	5
4.1 Hormigón armado.	5
4.2 Acero laminado y conformado.	6
4.3 Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.	6
5. Cálculos por Ordenador.	7
6. Características de los materiales a utilizar.	7
6.1 Hormigón armado.	7
6.2 Aceros laminados.	8
6.3 Aceros conformados.....	9
6.4 Uniones entre elementos.	9
7. Muros de fábrica.	9
8. Ensayos a realizar.	10
9. Distorsión angular y deformaciones admisibles.	10
10. Acciones adoptadas en el cálculo.....	11
10.1 Acciones Gravitatorias.....	11
10.1.1 Cargas superficiales.....	11
10.1.1.1 Pavimentos y revestimientos.	11
10.1.1.2 Sobrecarga de tabiquería.	11
10.1.1.3 Sobrecarga de uso.	11
10.1.1.4 Sobrecarga de nieve.	12
10.1.2 Cargas lineales.....	12
10.1.2.1 Peso propio de las fachadas.	12
10.1.2.2 Peso propio de las particiones pesadas.	12
10.1.2.3 Sobrecarga en voladizos.....	12
10.1.3 Cargas horizontales en barandas y antepechos.	12
10.2 Acciones del viento.....	13
10.2.1 Altura de coronación del edificio (en metros).....	13

10.2.2 Grado de aspereza.....	13
10.2.3 Presión dinámica del viento (en KN/m ²).	13
10.2.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).....	13
10.3 Acciones térmicas y reológicas.....	13
10.4 Acciones sísmicas.	13
10.5 Combinaciones de acciones consideradas.	13
10.5.1 Hormigón Armado.	13
10.5.2 Acero Laminado.....	16
10.5.3 Acero conformado.....	17
10.5.4 Madera.	17
11. Cálculo de la estructura.....	17

1. Justificación de la solución adoptada.

Se pretende con este anejo la descripción, el desarrollo y cálculo de los elementos estructurales de la nave proyectada para albergar el proceso productivo y las actividades relacionadas con el mismo.

El edificio está formado por una nave rectangular. La parcela elegida cuenta con una superficie de 8927m², mientras que la nave proyectada cuenta con una superficie de 1329,87m², las dimensiones son de 20,35m de luz y 65,35m de longitud. En ella se encuentran las oficinas, vestuarios, baños, laboratorio, almacenes de materia prima, cámara frigorífica, almacén de producto terminado y sala de producción, cuenta con una altura de alero de 5m, altura a cumbrera 7,13m y la pendiente de la cubierta es de 21°.

Se construirá una nave a dos aguas de estructura metálica, a base de pórticos metálicos de acero laminado formado por perfiles IPE-330 en vigas y HEB-280, HEB-100 en pórticos.

Para el cálculo de la estructura de la nave se han tenido en cuenta las cargas que actúan sobre cada elemento de la misma y se han aplicado las distintas hipótesis de cálculo determinadas por la norma correspondiente, tomando la más desfavorable en cada caso.

Las características generales de la nave son las siguientes:

- Altura a alero: 5 m
- Altura de cumbrera: 7,13 m
- Longitud: 65,35 m
- Luz: 20,35 m

2. Estructura.

La estructura de la nave está determinada por unos pórticos como los que se detallan gráficamente en la ilustración presentada a continuación.

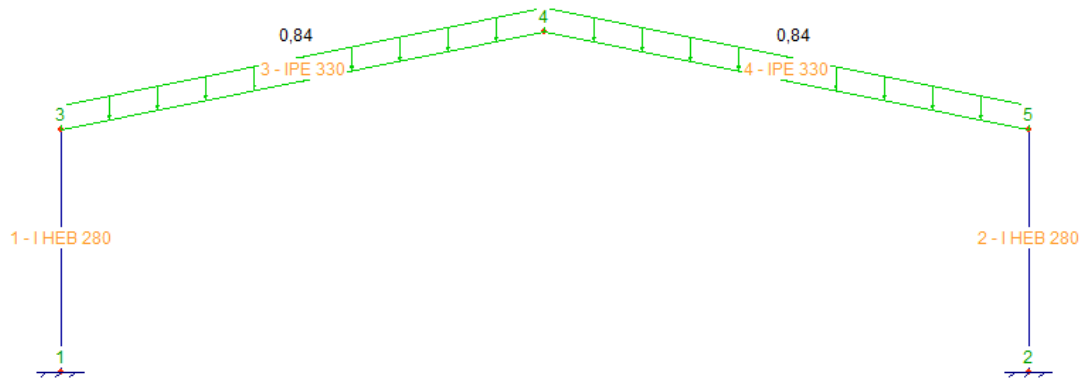


Figura 1. Pórtico tipo.

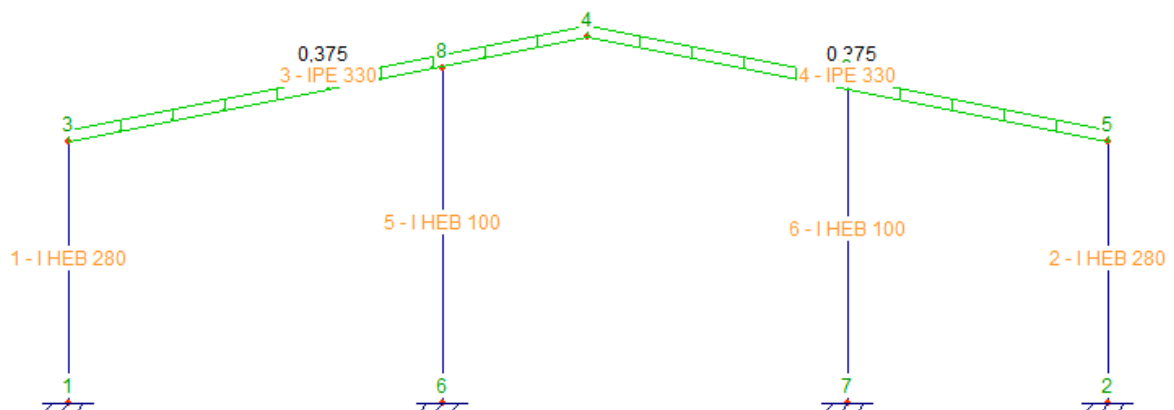


Figura 2. Pórtico hastial.

Características de la estructura de pórticos tipo:

- Vigas de acero tipo IPE-330 en dinteles y pilares tipo HEB-280.

Características de la estructura para los pórticos hastiales:

- Vigas de acero tipo IPE-330 en dinteles y pilares tipo HEB-280 en los hastiales y HEB-100 en los intermedios.

Características de las correas:

Las correas de soporte de la cubierta estarán formadas por acero conformado en frío, estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal con una distancia entre ellas de 1,10 m.

- Sección correas en pórticos hastiales: IPE 140.
- Sección correas en pórticos tipo: IPE 120.

3. Cimentación.

La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa hay un total de 32 zapatas y la separación entre pilares es de 5 m.

Las dimensiones de las zapatas en todos los pilares que constituyen los pórticos tipo (12 pórticos tipo con 2 zapatas cada uno) son 2,70x2,80x1,10 m, en el caso de los pórticos hastiales (2 pórticos inicial/final con 4 zapatas cada uno) las dimensiones de las zapatas son 2,40x2,40x1,20 m.

Se ejecutará una viga riostra perimetral de atado auto equilibrante de 0,40x0,40x0,40 con 4 Ø12, e Ø8 c/25.

4. Método de cálculo.

4.1 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 definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

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

Para 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.

4.2 Acero laminado y conformado.

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

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

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

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

4.3 Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

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

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

5. Cálculos por Ordenador.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, denominado METALPLA XE7 64 (Versión estudiante). Se han calculado los pórticos tanto iniciales y finales, como los pórticos tipo incluidos en la estructura. Además, se ha realizado el cálculo de la cimentación de dicha estructura.

6. Características de los materiales a utilizar.

Los materiales a utilizar, así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

6.1 Hormigón armado.

Hormigones.

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

Acero en barras.

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

Acero en Mallazos.

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

Ejecución.

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

6.2 Aceros laminados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

6.3 Aceros conformados.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235JO				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

6.4 Uniones entre elementos.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

7. Muros de fábrica.

Sí. Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.

8. Ensayos a realizar.

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

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

9. Distorsión angular y deformaciones admisibles.

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

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

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma. Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

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

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

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

10. Acciones adoptadas en el cálculo.

10.1 Acciones Gravitatorias.

10.1.1 Cargas superficiales.

10.1.1.1 Pavimentos y revestimientos.

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

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2,5

10.1.1.2 Sobrecarga de tabiquería.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1,5

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

10.1.1.3 Sobrecarga de uso.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

10.1.1.4 Sobrecarga de nieve.

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	1,384

10.1.2 Cargas lineales.

10.1.2.1 Peso propio de las fachadas.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

10.1.2.2 Peso propio de las particiones pesadas.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

10.1.2.3 Sobrecarga en voladizos.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

10.1.3 Cargas horizontales en barandas y antepechos.

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

10.2 Acciones del viento.

10.2.1 Altura de coronación del edificio (en metros).

Altura del edificio 7,13m.

10.2.2 Grado de aspereza.

El grado de aspereza es el IV, siendo una zona urbana general, ya sea industrial o Forestal.

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

Se corresponde con la zona B, 0,092kN/m².

10.2.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).

Zona B, velocidad básica del viento 27m/s.

10.3 Acciones térmicas y reológicas.

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. Será necesario el uso de juntas de dilatación cada 30m.

10.4 Acciones sísmicas.

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

El método de cálculo utilizado es el Análisis Modal Espectral, con los espectros de la norma, y sus consideraciones de cálculo.

10.5 Combinaciones de acciones consideradas.

10.5.1 Hormigón Armado.

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

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas.**

 - **Situaciones sísmicas.**

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)				

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: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas.**

▪ **Situaciones sísmicas.**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: 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.

10.5.2 Acero Laminado.

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

- Situaciones no sísmicas.

- Situaciones sísmicas.

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: 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.

10.5.3 Acero conformado.

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

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

10.5.4 Madera.

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

E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

11. Cálculo de la estructura.

A continuación, se adjuntan los listados del cálculo de la estructura de los pórticos tipo y hastial, calculada con el programa METALPLA XE7 64.

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	10,00	7,00	0,00	Nudo libre
5	20,00	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

NUDOS.	Imperfecciones (mm.)		
Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z
3	25,00	0,00	0,00
4	35,00	0,00	0,00
5	25,00	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	8,26	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	13,68	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	280	Material menú
2	I HEB	280	Material menú
3	IPE	330	Material menú
4	IPE	330	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada**Estructura : PÓRTICO TIPO**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	1,059	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	1,059	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,506	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,838	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,506	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	7,580	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	7,580	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,768	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,268	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,846	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,803	258,7	0,00	1,40
4	4	Uniforme	Generales	0,806	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,709	-78,69	0,00	1,40
5	1	Uniforme	Generales	2,768	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,268	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,570	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,999	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	3,105	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	3,105	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,027	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,040	-78,69	0,00	0,00

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

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada
Estructura : PÓRTICO TIPO

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35		1,50	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

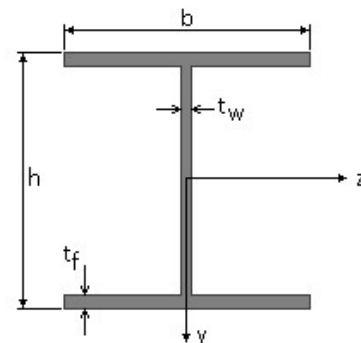
I HEB. Tamaño : 280

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}
131	1380	471	1534	705,6

I _z	I _y	I _{tor}
19270	6590	153

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 280 h = 280
t_w = 10,5 t_f = 18

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	λ	λ_E	$\lambda_{\text{adimensional}}$	Φ	X
z-z	8,26 = 1,65 x 5,00	68,13	86,81	0,78	0,91	0,734
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	70,5	86,81	0,81	0,98	0,655

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 134,45 \times 10^3 / (13100 \times 275 / 1,05) + 336,93 \times 10^6 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,878$ (230 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim,y}}(3) = 0,81$; $\lambda_y(3) = 70$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 13100 \times 275 / 1,05 = 343095$ N; $N_{Ed} = -134452$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,422$; $k_{yy} = 0,709$

$i(\text{Comb.:3}) = 141601,95 / (0,655 \times 13100 \times 275 / 1,05) + 0,422 \times 336932480 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,417$ (109 N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,00$; $\lambda_z(3) = 87$; $\beta_z(3) = 2,10$; $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 25,45$

$N_{Rk} = 13100 \times 275 / 1,05 = 343095 \text{ N}$; $N_{Ed} = -134452 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,425$; $k_{zz} = 0,703$

$i(\text{Comb.:}3) = 141601,95 / (0,6 \times 13100 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 336932480 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,659 \text{ (172 N/mm}^2\text{)}$

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 : $V_{y,Ed} = 122415,12 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4073 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4073 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 615882 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 122415 / 615882 = 0,2$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 88 %

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

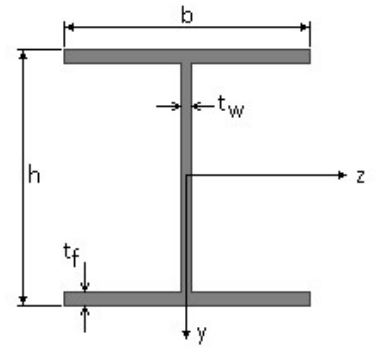
Estructura : PÓRTICO TIPO

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 280

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}
131	1380	471	1534	705,6

I _z	I _y	I _{tor}
19270	6590	153

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

b = 280 h = 280
t_w = 10,5 t_f = 18

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	13,68 = 2,74 x 5,00	112,82	86,81	1,3	1,53	0,427
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	70,5	86,81	0,81	0,98	0,655

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 133,36 \times 10^3 / (13100 \times 275 / 1,05) + 338,46 \times 10^6 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,881$ (231 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0,81$; $\lambda_y(3) = 70$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 13100 \times 275 / 1,05 = 343095$ N; $N_{Ed} = -133357$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,422$; $k_{yy} = 0,709$

$i(\text{Comb.:3}) = 140507,06 / (0,655 \times 13100 \times 275 / 1,05) + 0,422 \times 338456640 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,418$ (109 N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 1,00$; $\lambda_z(3) = 87$; $\beta_z(3) = 2,11$; $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 25,45$

$N_{Rk} = 13100 \times 275 / 1,05 = 343095 \text{ N}$; $N_{Ed} = -133357 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,425$; $k_{zz} = 0,703$

$i(\text{Comb.:3}) = 140507,06 / (0,59 \times 13100 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 338456640 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,661 \text{ (173 N/mm}^2\text{)}$

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 : $V_{y,Ed} = 130191,63 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4073 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4073 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 615882 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 130192 / 615882 = 0,21$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 89 %

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

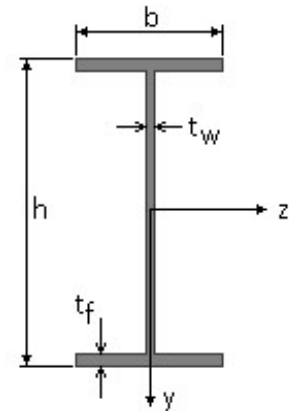
Estructura : PÓRTICO TIPO

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE. Tamaño : 330 Nudo :3 Cuchillo 1500 x250 x8 mm. Nudo :4 Cuchillo 1500 x250 x8 mm.

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330
t_w = 7,5 t_f = 11,5

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
Area	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
62,61	712,83	100,35	804,33	151,52

I _z	I _y	I _{tor}
11761,66	802,77	26,5

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 141,2 \times 10^3 / (6260,62 \times 275 / 1,05) + 184,46 \times 10^6 / \{1 \times 804330,94 \times 275 / 1,05\} = 0,962$ (252 N/mm²)

Sección : 3 / 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 : $V_{y,Ed} = 111234,44$ N Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3080,25$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3080,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 465767$ N Ec.8

$i(7) = 111234 / 465767 = 0,24$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 16,1 mm adm.=l/300 = 33,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,3 mm adm.=l/300 = 33,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 47 %

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

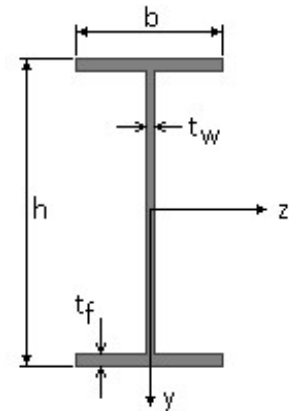
IPE. Tamaño : 330 Nudo :4 Cuchillo 1500 x250 x8 mm. Nudo :5 Cuchillo 1500 x250 x8 mm.

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}
62,61	712,83	100,35	804,33	151,52

I _z	I _y	I _{tor}
11761,66	802,77	26,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330
t_w = 7,5 t_f = 11,5

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 142,32 \times 10^3 / (6260,62 \times 275 / 1,05) + 185,87 \times 10^6 / \{1 \times 804330,94 \times 275 / 1,05\} = 0,969$ (254 N/mm²)

Sección : 17 / 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 : $V_{y,Ed} = 109285,15$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3080,25$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3080,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 465767$ N Ec.8

$i(3) = 109285 / 465767 = 0,235$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 11,5 mm adm.=l/300 = 33,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm adm.=l/300 = 33,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 33 %

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

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.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

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

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

k_ϕ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$ 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:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$$

I_A módulo de albeo de la sección:

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

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 600 x 35 mm.
CARTELAS	250 x 600 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 949 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 339 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4,47 + x(.5 \times 0,6 - 0,05))) / (60 \times 0,49 (0.875 \times 60 - 5)) = 8,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 51212 / 3,5^2) = 250,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 102,4 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,94

Long. anclaje EC-3 = 949 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 180,2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 600 x 35 mm.
CARTELAS	250 x 600 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 949 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 339 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4,47 + x(.5 \times 0,6 - 0,05))) / (60 \times 0,49 (0.875 \times 60 - 5)) = 8,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 51212 / 3,5^2) = 250,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 102,4 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,94

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

PLACAS DE ANCLAJE

Long. anclaje EC-3 = 949 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 180,2 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,80	2,70	1,10	0,44	0,38	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

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.)
295,84	81,45	0,00	271,10	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,15	0,15	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,53	2,91

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
-238,99	74,44	0,44	-80,31	17,96	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-35,81	-35,81	0,06	-8,66	-8,66	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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.)
297,37	65,20	0,00	213,46	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,11	0,11	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,95	3,65

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-173,42	72,17	0,32	-53,28	17,96	0,02

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-36,29	-36,29	0,06	-8,78	-8,78	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
3,10	3,00	0,60	0,00	0,00	0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

1,20	0,15
------	------

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.)
230,17	81,45	0,00	230,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,09	0,09	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,55	2,26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-264,76	77,75	1,47	-229,74	68,30	0,13

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
32,40	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-54,27	-54,27	0,29	-46,31	-46,31	0,02

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

ZAPATAS.

COMBINACION :10

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.)
231,71	65,20	0,00	180,87	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
1,99	2,84

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
-201,64	67,66	1,12	-175,58	63,14	0,10	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-55,32	-55,32	0,30	-47,21	-47,21	0,03	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 1,384 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,102 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,542 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 : 1,1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 892

Tension (2) = $6648007,04 / 60800 + 0 / 12900 = 109,34 \text{ N/mm}^2$

indice = $(109,34 / (275 / 1,05)) = 0,42$

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 11,39 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 (1) = 3,4 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO TIPO

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
I HEB	280	10	1028,4
IPE	330	20,4	1002,3
Subtotal			2030,7

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 15	35,4	
# 35	80,8	
Subtotal		116,2

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	12,75	1,1
Ø 20	0,68	31,5
Subtotal		32,6

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	8,3	154,2
HORMIGON	8,3	748,5
ACERO	71,2	45,6
Subtotal		948,3

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	5,6	103,5
HORMIGON	5,6	502,2
ACERO	138,4	88,6
Subtotal		694,3

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	6
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núrr	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	20,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	10,00	7,00	0,00	Nudo libre
5	20,00	5,00	0,00	Nudo libre
6	7,20	0,00	0,00	Empotramiento
7	15,00	0,00	0,00	Empotramiento
8	7,20	6,40	0,00	Nudo libre
9	15,00	6,10	0,00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

NUDOS.		Imperfecciones (mm.)		
Número	Imperf. X	Imperf. Y	Imperf. Z	
3	25,00	0,00	0,00	
4	35,00	0,00	0,00	
5	25,00	0,00	0,00	

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada**Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL****BARRAS.****(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	24,53	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	31,76	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
5	6	8	Pilar	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados
6	7	9	Pilar	0,00	0,00	0	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEB	280	Material menú
2	I HEB	280	Material menú
3	IPE	330	Material menú
4	IPE	330	Material menú
5	I HEB	100	Material menú
6	I HEB	100	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

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	1,059	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	1,059	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,506	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,506	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,375	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,210	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	0,981	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	3,393	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	3,393	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,239	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	0,567	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	0,826	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	1,404	258,7	0,00	1,40
4	4	Uniforme	Generales	0,361	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	0,765	-78,69	0,00	1,40
5	1	Uniforme	Generales	1,239	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	0,567	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,255	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,447	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,390	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	1,390	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	1,355	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,361	-78,69	0,00	0,00

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

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada
Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

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	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

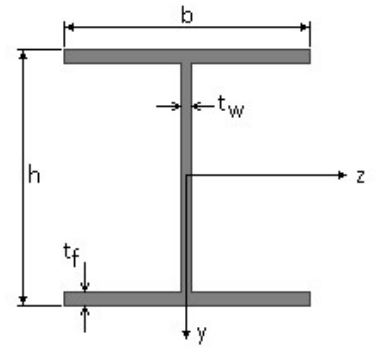
Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEB. Tamaño : 280

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}
131	1380	471	1534	705,6

I _z	I _y	I _{tor}
19270	6590	153

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 280 h = 280
t_w = 10,5 t_f = 18

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	24,53 = 4,91 x 5,00	202,22	86,81	2,33	3,58	0,159
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	70,5	86,81	0,81	0,98	0,655

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 64,13 \times 10^3 / (13100 \times 275 / 1,05) + 154,49 \times 10^6 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,403$ (106 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 0,81$; $\lambda_y(3) = 70$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 13100 \times 275 / 1,05 = 343095$ N; $N_{Ed} = -64131$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,415$; $k_{yy} = 0,688$

$i(\text{Comb.:3}) = 71280,86 / (0,655 \times 13100 \times 275 / 1,05) + 0,415 \times 154486896 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,191$ (50 N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,27$; $\lambda_z(3) = 110$; $\beta_z(3) = 2,66$; $\alpha_{\text{Crit}}(3) = 31,58$

$N_{Rk} = 13100 \times 275 / 1,05 = 343095 \text{ N}$; $N_{Ed} = -64131 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,413$; $k_{zz} = 0,691$

$i(\text{Comb.:}3) = 71280,86 / (0,44 \times 13100 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 154486896 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,312 \text{ (82 N/mm}^2\text{)}$

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 : $V_{y,Ed} = 59925,83 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4073 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4073 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 615882 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 59926 / 615882 = 0,097$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 41 %

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

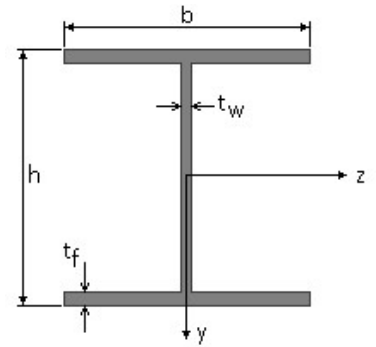
Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

I HEB. Tamaño : 280

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}
131	1380	471	1534	705,6

I _z	I _y	I _{tor}
19270	6590	153

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

b = 280 h = 280
t_w = 10,5 t_f = 18

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	X
z-z	31,76 = 6,35 x 5,00	261,86	86,81	3,02	5,53	0,098
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	70,5	86,81	0,81	0,98	0,655

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 68,33 \times 10^3 / (13100 \times 275 / 1,05) + 157,66 \times 10^6 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,412$ (108 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 0,81$; $\lambda_y(7) = 70$; $\beta_y(7) = 1,00$

$N_{Rk} = 13100 \times 275 / 1,05 = 343095$ N; $N_{Ed} = -61196$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,414$; $k_{yy} = 0,687$

$i(\text{Comb.:7}) = 68333,07 / (0,655 \times 13100 \times 275 / 1,05) + 0,414 \times 157658416 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,193$ (51 N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(7) = 1,29$; $\lambda_z(7) = 112$; $\beta_z(7) = 2,72$; $\alpha_{\text{Crit}}(7) = 31,58$

$N_{Rk} = 13100 \times 275 / 1,05 = 343095 \text{ N}$; $N_{Ed} = -68333 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,412$; $k_{zz} = 0,691$

$i(\text{Comb.:7}) = 68333,07 / (0,43 \times 13100 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 157658416 / \{1 \times 1534000 \times 275 / 1,05\} = 0,317 \text{ (83 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 63402,07 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 4073 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 4073 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 615882 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 63402 / 615882 = 0,103$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 42 %

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

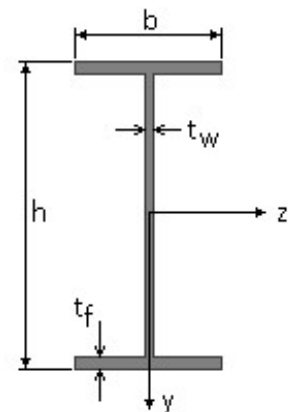
IPE. Tamaño : 330

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}
62,6	713	98,5	804	147,2

I _z	I _y	I _{tor}
11770	788	26,5

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330
t_w = 7,5 t_f = 11,5

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 71,05 \times 10^3 / (6260 \times 275 / 1,05) + 154,49 \times 10^6 / \{1 \times 804000 \times 275 / 1,05\} = 0,777$ (203 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 52332,25$ N Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3080,25$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3080,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 465767$ N Ec.8

$i(7) = 52332 / 465767 = 0,112$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 7,5 mm adm.=l/300 = 33,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,6 mm adm.=l/300 = 33,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 22 %

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

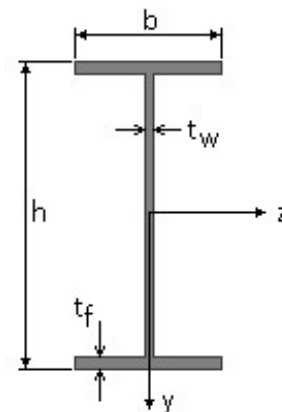
IPE. Tamaño : 330

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}
62,6	713	98,5	804	147,2

I _z	I _y	I _{tor}
11770	788	26,5

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 160 h = 330
t_w = 7,5 t_f = 11,5

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 71,54 \times 10^3 / (6260 \times 275 / 1,05) + 154,27 \times 10^6 / \{1 \times 804000 \times 275 / 1,05\} = 0,776$ (203 N/mm²)

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

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 51468,69$ N Combinación : 3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3080,25$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3080,3 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 465767$ N Ec.8

$i(3) = 51469 / 465767 = 0,11$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 5,9 mm adm.=l/300 = 33,9 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,5 mm adm.=l/300 = 33,9 mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 17 %

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

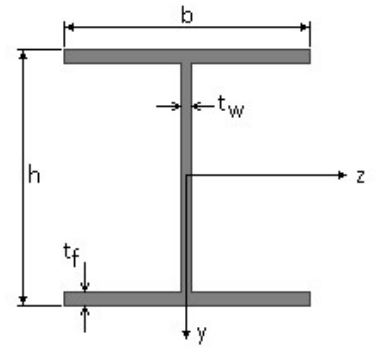
Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

I HEB. Tamaño : 100

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}
26	89,9	33,5	104,2	50

I _z	I _y	I _{tor}
450	167	9,34

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm

$$b = 100 \quad h = 100$$

$$t_w = 6 \quad t_f = 10$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:1}) = 1,82 \times 10^3 / (2600 \times 275 / 1,05) = 0,0027 \quad (0,7 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 1 %

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 6

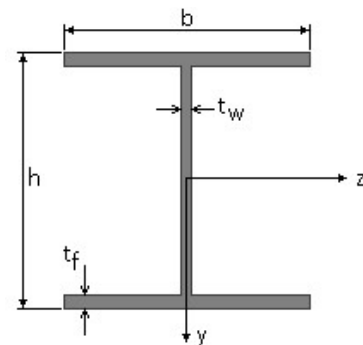
I HEB. Tamaño : 100

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}
26	89,9	33,5	104,2	50

I _z	I _y	I _{tor}
450	167	9,34

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 100 h = 100
t_w = 6 t_f = 10

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:1}) = 1,73 \times 10^3 / (2600 \times 275 / 1,05) = 0,0025$ (0,67 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 1 %

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Límite elástico

f_y varía con la calidad y espesor del acero.

Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

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 $W_{pl,z} = t_f \cdot b_f^2 / 2$ (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.

Coefficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

Pandeo lateral

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

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

k_ϕ coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$ 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:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$$

I_A módulo de albeo de la sección:

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

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 560 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 560 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 913 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 339 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,79 + x(.5 \times 0,56 - 0,05))) / (56 \times 0,49 (0.875 \times 56 - 5)) = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 30878 / 3^2) = 205,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 98,57 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,90

Long. anclaje EC-3 = 913 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 236,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 560 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 560 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 913 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 339 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,79 + x(.5 \times 0,56 - 0,05))) / (56 \times 0,49 (0.875 \times 56 - 5)) = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 30878 / 3^2) = 205,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 98,57 kN

Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,90

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

PLACAS DE ANCLAJE

Long. anclaje EC-3 = 913 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 236,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 560 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 560 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 913 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 339 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,79 + x(.5 \times 0,56 - 0,05)) / (56 \times 0,49 (0.875 \times 56 - 5))) = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 30878 / 3^2) = 205,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 98,57 kN
Indice tracción rosca del anclaje (3) = 0,90
Long. anclaje EC-3 = 913 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 236,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 560 x 30 mm.
CARTELAS	150 x 560 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 913 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 339 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1,79 + x(.5 \times 0,56 - 0,05)) / (56 \times 0,49 (0.875 \times 56 - 5))) = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

PLACAS DE ANCLAJE

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 30878 / 3^2) = 205,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (3) = 98,57 kN

Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,90

Long. anclaje EC-3 = 913 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 236,5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
2,30	2,20	1,20	0,42	0,38	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + 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.)
194,59	40,40	0,00	145,53	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,15	0,15	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,41

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
-119,10	41,97	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-13,72	-13,72	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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.)
195,30	33,08	0,00	118,47	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,11	0,11	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,90	2,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-84,67	41,06	0,16	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-13,87	-13,87	0,03	0,00	0,00	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
146,45	1,21	0,00	-1,23	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,03	0,03	0,03	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	60,69

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
0,47	-0,88	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,20	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,00	0,00

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	2,20	1,20	0,00	0,00	0,00

fctd(N/mm²) fcv(N/mm²)

1,20	0,13
------	------

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

ZAPATAS.

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.)
194,59	40,40	0,00	145,53	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,15	0,15	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,41

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-158,65	62,85	0,30	-18,07	4,37	0,01	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-20,16	-20,16	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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.)
195,30	33,08	0,00	118,47	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,11	0,11	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,90	2,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-116,86	58,25	0,22	-11,68	4,37	0,00	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-20,38	-20,38	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

ZAPATAS.

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	2,20	1,20	0,00	0,00	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

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.)
194,59	40,40	0,00	145,53	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,15	0,15	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,41

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
-158,65	62,85	0,30	-18,07	4,37	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-20,16	-20,16	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

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.)
195,30	33,08	0,00	118,47	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,11	0,11	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,90	2,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-116,86	58,25	0,22	-11,68	4,37	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-20,38	-20,38	0,04	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,30	2,20	1,20	0,00	0,00	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

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.)
194,59	40,40	0,00	145,53	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,15	0,15	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,41

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-158,65	62,85	0,30	-18,07	4,37	0,01

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-20,16	-20,16	0,04	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

ZAPATAS.

COMBINACION :10

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.)
195,30	33,08	0,00	118,47	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0,00	0,11	0,11	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,90	2,95

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
-116,86	58,25	0,22	-11,68	4,37	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-20,38	-20,38	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 1,384 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,102 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,542 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275
SECCION : IPE 140
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °
SEPARACION CORREAS : 1,1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 892

Tension (2) = $8419121,5 / 88400 + 0 / 18300 = 95,24 \text{ N/mm}^2$

indice = $(95,24 / (275 / 1,05)) = 0,36$

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 13,08 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 (1) = 4,22 mm. Admisible = 16,67 mm.

(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento

Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
I HEB	100	12,5	255,2
I HEB	280	10	1028,4
IPE	330	20,4	1002,3
Subtotal			2285,9

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 15	19,8	
# 30	64,7	
Subtotal		84,5

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	7,45	1,1
Ø 20	0,68	18,4
Subtotal		19,5

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6,1	112,6
HORMIGON	6,1	546,5
ACERO	47,7	30,6
Subtotal		689,7

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6,1	112,6
HORMIGON	6,1	546,5
ACERO	47,7	30,6
Subtotal		689,7

Proyecto : Proyecto de Industria de elaboración de mermelada

Estructura : PÓRTICO INICIAL/FINAL

MEDICIONES.

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6,1	112,6
HORMIGON	6,1	546,5
ACERO	47,7	30,6
	Subtotal	689,7

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6,1	112,6
HORMIGON	6,1	546,5
ACERO	47,7	30,6
	Subtotal	689,7

Anejo 5.1 Instalación de fontanería

Índice

1. Objeto.....	2
2. Características de la red de fontanería.	2
3. Legislación aplicable.....	2
3.1 Aplicación del CTE.....	3
4. Descripción de las necesidades de agua.	3
4.1 Agua fría.	3
4.2 Agua caliente.	4
4.3 Cálculo de los caudales para cada aparato.....	4
5. Elementos que constituyen la instalación.....	6
5.1 Acometida.....	6
5.2 Armario contador.	6
5.3 Red de distribución.....	7
5.4 Instalaciones interiores.	7
6. Diseño de la instalación.....	8
6.1 Cálculo de los caudales necesarios.....	8
6.2 Condiciones mínimas del suministro.....	9
6.3 Protección contra retornos.	9
6.4 Separación de conductos y señalización.	10
6.4.1 Separación de conductos.	10
6.4.2 Señalización.	10
7. Dimensionado de la instalación.	10
7.1 Cálculo del armario contador.	10
7.2 Red de agua fría.....	11
7.2.1 Cálculo de las tuberías de agua fría.....	11
7.2.1.1 Numero de Reynolds.	13
7.2.1.2 Coeficiente de simultaneidad.....	14
7.3 Dimensionado.....	14
7.4 Red de ACS.....	16
8. Comprobación de la presión.	16
9. Conclusiones.....	17

1. Objeto.

El objeto del presente subanejo es el análisis de las necesidades de agua requeridas tanto en el proceso productivo, como en los diferentes servicios, para, a partir de los resultados, realizar los cálculos pertinentes y el diseño final de la instalación de fontanería que abastecerá de agua fría y agua caliente sanitaria a la industria objeto de proyecto.

El suministro de agua a la industria se obtiene a través de una acometida desde la red general de abastecimiento existente en el polígono, asegurando, de esta manera, las condiciones de potabilidad, y salubridad.

El agua de la red municipal es potable y cumple la siguiente normativa:

- RD 1423/1982, sobre la reglamentación técnico-sanitaria para el establecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público.
- RD 1138/1990, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público.
- NBA (norma básica de aguas), es una norma básica para las instalaciones interiores de suministro de agua.

2. Características de la red de fontanería.

Las condiciones que debe cumplir la red de fontanería son las siguientes:

- Calidad de agua: suministro, transporte y mantenimiento.
- Salubridad: materiales aptos para las tuberías, accesorios y equipos.
- Condiciones de caudal: se garantizarán unos caudales mínimos por aparato.
- Condiciones de presión: no sobrepasarán los 500 kPa en cualquier punto de consumo.
- Ahorro de agua: se utilizarán contadores de ACS, serán individualizables por cada punto de consumo.
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes...
- Impedir contacto entre fluidos en los equipos y los sólidos de ellos.
- No unir conducciones provenientes de redes públicas con agua de otras procedencias.
- Las tuberías no deben dañar al edificio, evitar ruidos, conservar potabilidad de agua, fácil mantenimiento y durabilidad, protegidos contra corrosión, hielo...

3. Legislación aplicable.

Para el cálculo y diseño de dicha instalación se utilizará el Documento Básico de Salubridad HS4, del Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HS- 4).

3.1 Aplicación del CTE.

Exigencias básicas del DB-HS4:

- Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento. Estos no alterarán las propiedades de aptitud para el consumo impidiendo los posibles retornos que pueden contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y control del caudal del agua.
- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Exigencias sobre los materiales utilizados en la instalación:

Los materiales que se van a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustan a los siguientes requisitos:

- No modifican la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- Son ser resistentes a la corrosión interior y deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
- No presentan incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

4. Descripción de las necesidades de agua.

4.1 Agua fría.

Las necesidades de agua fría corresponden al consumo que interviene en el proceso de producción como son: las diferentes tomas de agua para la limpieza, los fregaderos de uso no doméstico y el consumo de los diferentes aparatos. Dichas necesidades se distribuyen por sectores.

La instalación de fontanería ha de dar suministro de agua fría a:

Tabla 1. Tomas necesarias para la red de agua fría.

ZONA	PUNTO
Vestuario y aseo mujeres	1 toma para lavabo
	1 toma para inodoro con cisterna
	1 toma para ducha

Vestuario y aseo hombres	1 toma para lavabo
	1 toma para inodoro con cisterna
	1 toma para ducha
Comedor	1 toma para fregadero
Laboratorio	1 toma para fregadero
Sala de producción	1 toma para lavadora industrial
	1 toma para lavamanos
Aseos adaptados 1 y 2	2 toma para lavabo
	2 tomas para inodoro con cisterna

4.2 Agua caliente.

La instalación de fontanería ha de dar suministro de agua caliente a:

Tabla 2. Tomas necesarias para la red de agua caliente.

ZONA	PUNTO
Vestuario y aseo mujeres	1 toma para lavabo
	1 toma para ducha
Vestuario y aseo hombres	1 toma para lavabo
	1 toma para ducha
Comedor	1 toma para fregadero
Sala de producción	1 toma para lavamanos
	1 toma para lavadora industrial
Aseos adaptados 1 y 2	2 tomas para lavabo

4.3 Cálculo de los caudales para cada aparato.

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la Tabla 3.

Tabla 3. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 4. Caudales mínimos de agua fría y ACS para cada tipo de aparato.

ZONA	PUNTO	CAUDAL AGUA FRÍA (L/s)	CAUDAL ACS (L/s)
Vestuario y aseo mujeres	1 toma para lavabo	0,10	0,065
	1 toma para inodoro con cisterna	0,10	-
	1 toma para ducha	0,20	0,10
Vestuario y aseo hombres	1 toma para lavabo	0,10	0,065
	1 toma para inodoro con cisterna	0,10	-
	1 toma para ducha	0,20	0,10
Comedor	1 toma para fregadero	0,20	0,10
Laboratorio	1 toma para fregadero	0,20	0,10
Sala de producción	1 toma para lavadora industrial	0,60	0,40
	1 toma para lavamanos	0,05	0,03
Aseos adaptados 1 y 2	2 tomas para lavabo	0,20	0,13
	2 tomas para inodoro con cisterna	0,20	-

Tabla 5. Caudales totales de agua fría y ACS.

ZONA	CAUDAL AGUA FRÍA (L/s)	TOTAL AGUA FRÍA (L/s)	CAUDAL ACS (L/s)	TOTAL ACS (L/s)
Vestuario y aseo mujeres	0,10	0,40	0,065	0,165
	0,10		-	
	0,20		0,10	

Vestuario y aseo hombres	0,10	0,40	0,065	0,165
	0,10		-	
	0,20		0,10	
Comedor	0,20	0,20	0,10	0,10
Laboratorio	0,20	0,20	0,10	0,10
Sala de producción	0,60	0,65	0,40	0,43
	0,05		0,03	
Aseos adaptados 1 y 2	0,20	0,40	0,13	0,13
	0,20		-	

5. Elementos que constituyen la instalación.

El suministro de agua de la industria, según CTE DB HS 4, requiere la realización de:

- Acometida de enganche con la red general.
- Armario contador.
- Red de distribución.

5.1 Acometida.

Parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (en adelante CGP).

Se diseña una acometida de tipo subterráneo, este tipo de instalación, se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITCBT-07. Se tendrá en cuenta las separaciones mínimas indicadas en la ITC-BT-07 en los cruces y paralelismos con otras canalizaciones de agua, gas, líneas de telecomunicación y con otros conductores de energía eléctrica.

Como se describió con anterioridad, el suministro de agua a la industria se obtiene a través de una acometida desde la red general de abastecimiento existente en el polígono, asegurando, de esta manera, las condiciones de potabilidad, y salubridad.

La conexión a la red general de distribución se llevará a cabo mediante una tubería de polietileno de 40 mm de diámetro, apta para una presión de trabajo de 10 atm, que conectará la red hasta la llave general de corte en el armario-contador exterior.

5.2 Armario contador.

Un contador de agua un artefacto que permite contabilizar la cantidad de agua que pasa a través de él.

En su interior deberán disponerse, en este orden, los siguientes elementos:

- Llave de corte general cuya misión es interrumpir el suministro de agua al edificio. Se emplazará en una zona de uso común, accesible y señalada para permitir su identificación. En el presente caso se situará en el armario del contador general.
- Filtro de la instalación general, cuyo cometido es retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas dentro de la instalación. Se instalarán inmediatamente después de la llave de corte general, por lo tanto, también irán emplazados en armario del contador general. El filtro será de tipo Y con umbral de filtrado 20-50µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, de modo que evite la formación de bacterias y sea autolimpiable. Las tareas de mantenimiento en el mismo no deben suponer un corte del suministro.
- Contador homologado con número de serie.
- Llave de prueba que consiste en un pequeño grifo o salida habilitado para comprobar la existencia o no de suministro.
- Válvula de retención instalada para evitar que el agua retorne a la red general.
- Llave de salida con grifo de vaciado. Es el último elemento instalado en el armario general – contador. En combinación con la llave de corte general posibilitará realizar tareas de mantenimiento en el armario o en la red de distribución de la industria.

5.3 Red de distribución.

La red de distribución se define como el conjunto de conductores con todos sus accesorios, sus elementos de sujeción, protección, etc., que une una fuente de energía con las instalaciones interiores o receptoras.

Desde el armario-contador se realizará el suministro hasta el interior de la nave.

5.4 Instalaciones interiores.

Las instalaciones interiores o receptoras son las que, alimentadas por una red de distribución o por una fuente de energía propia, tienen como finalidad principal la utilización de la energía eléctrica. Dentro de este concepto hay que incluir cualquier instalación receptora aunque toda ella o alguna de sus partes esté situada a la intemperie.

En toda instalación interior o receptora que se proyecte y realice se alcanzará el máximo equilibrio en las cargas que soportan los distintos conductores que forman parte de la misma, y ésta se subdividirá de forma que las perturbaciones originadas por las averías que pudieran producirse en algún punto de ella afecten a una mínima parte de la instalación. Esta subdivisión deberá permitir también la localización de las averías y facilitar el control del aislamiento de la parte de la instalación afectada.

Las instalaciones interiores, ver *Plano de la instalación de fontanería* en el *Documento II Planos*, estarán dotadas en su totalidad de llaves de corte en cada una de las derivaciones y en la entrada a cada uno de los receptores de forma que sea posible aislar una posible avería en cualquiera de los receptores de la derivación consiguiendo el menor impacto posible sobre el resto de la instalación.

6. Diseño de la instalación.

6.1 Cálculo de los caudales necesarios.

Se adjunta a continuación el cálculo de los caudales necesarios realizado en el apartado 4.3 (Tablas 4 y 5) Cálculo de los caudales para cada aparato.

ZONA	PUNTO	CAUDAL AGUA FRÍA (L/s)	CAUDAL ACS (L/s)
Vestuario y aseo mujeres	1 toma para lavabo	0,10	0,065
	1 toma para inodoro con cisterna	0,10	-
	1 toma para ducha	0,20	0,10
Vestuario y aseo hombres	1 toma para lavabo	0,10	0,065
	1 toma para inodoro con cisterna	0,10	-
	1 toma para ducha	0,20	0,10
Comedor	1 toma para fregadero	0,20	0,10
Laboratorio	1 toma para fregadero	0,20	0,10
Sala de producción	1 toma para lavadora industrial	0,60	0,40
	1 toma para lavamanos	0,05	0,03
Aseos adaptados 1 y 2	2 tomas para lavabo	0,20	0,13
	2 tomas para inodoro con cisterna	0,20	-

ZONA	CAUDAL AGUA FRÍA (L/s)	TOTAL AGUA FRÍA (L/s)	CAUDAL ACS (L/s)	TOTAL ACS (L/s)
Vestuario y aseo mujeres	0,10	0,40	0,065	0,165
	0,10		-	
	0,20		0,10	
Vestuario y aseo hombres	0,10	0,40	0,065	0,165
	0,10		-	
	0,20		0,10	
Comedor	0,20	0,20	0,10	0,10
Laboratorio	0,20	0,20	0,10	0,10

Sala de producción	0,60	0,65	0,40	0,43
	0,05		0,03	
Aseos adaptados 1 y 2	0,20	0,40	0,13	0,13
	0,20		-	

6.2 Condiciones mínimas del suministro.

Según establece el DB HS4, En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

6.3 Protección contra retornos.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo.

- La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
- La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
- Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno este dispositivo debe situarse antes del sistema y más cerca posible del contador general si lo hubiera.
- En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como, lavabos, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
- En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.
- Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

6.4 Separación de conductos y señalización.

6.4.1 Separación de conductos.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo.

Cuando las dos tuberías estén en un 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.

Se adjunta a continuación la Tabla 6. en la que se establecen las separaciones mínimas entre las instalaciones según el Código Técnico de la Edificación.

Tabla 6. Separación mínima entre instalaciones.

	Separación horizontal (cm)	Separación vertical (cm)
Alcantarillado	60	50
Electricidad	20	20

6.4.2 Señalización.

Las tuberías de agua de consumo humano 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.

7. Dimensionado de la instalación.

7.1 Cálculo del armario contador.

El contador va situado en el tramo de acometida, dentro del recinto de la parcela, (de diámetro 40 mm), el caudal máximo es de 2,25 L/s (aprox. 8,1 m³/h) y su factor de simultaneidad tiene un valor de $k= 0,28$.

Se muestran a continuación en la Tabla 7 los datos técnicos de los contadores tipo Wolman, se ha elegido de este tipo puesto que son válidos tanto para ACS como para agua fría.

Tabla 7. Datos técnicos para contadores tipo Wolman.

Datos técnicos:	50-2"	65-2½"	80-3"	100-4"	125-5"	150-6"	200-8"	250-10"	300-12"
Caudal máximo (m ³ /h)	30	50	80	120	200	300	500	800	1200
Caudal nominal (m ³ /h)	15	25	40	60	100	150	250	400	600
Longitud total del contador mm. (1)	200	200	225	250	250	300	350	450	500
Diámetro exterior de la brida mm. (2)	165	186	200	220	250	283	340	406	460
Altura del contador (con tapa cerrada) mm. (3)	214	234	234	250	275	310	338	438	465
Peso (kg.)	12	13	14	18	22	38	48	75	95

Se selecciona para este proyecto un contador con caudal nominal de 15m³/h (diámetro nominal de 50-2") por ser el que más se adapta a las necesidades.

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 8.

En el caso de este proyecto, se dispondrá un contador general único, este estará dentro de un armario o cámara que cumpla con las medidas tabuladas según sus necesidades.

Tabla 8. 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

Las dimensiones del armario contador elegidas son: 2100x700x700mm

7.2 Red de agua fría.

7.2.1 Cálculo de las tuberías de agua fría.

El cálculo de la red general de distribución de agua fría en la industria se realizará por tramos, analizando las necesidades de cada tramo según los aparatos a los que abastezca.

Para ello, y como marca la norma, se partirá del circuito más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debido tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la Tabla 3.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - Tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s.
 - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
- Los ramales de enlace con los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la Tabla 8.

Tabla 8. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos.

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

Para obtener el diámetro de cálculo de las tuberías, se han seguido los siguientes pasos:

1º Cálculo del caudal que va por el tramo.

2º Cálculo del coeficiente de simultaneidad(K).

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

3º (Caudal total·k)/1000

4º Cálculo de la sección de la tubería.

$$[(\text{Caudal} \cdot k) / 2] \cdot 10000$$

5º Cálculo del diámetro de la tubería.

$$\sqrt{[(4 \cdot \text{sección}) / \pi]}$$

El diámetro de cálculo no tiene por qué coincidir con el diámetro comercial por lo que hay que escoger el diámetro comercial más próximo al de cálculo para evitar un sobredimensionamiento de la instalación.

7.2.1.1 Numero de Reynolds.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que para evitar golpes de ariete en las tuberías y vibraciones que deterioren el material de las mismas, el flujo del fluido ha de ser laminar y no turbulento.

El número de Reynolds es un parámetro adimensional cuyo valor indica si el flujo sigue un modelo laminar o turbulento.

Es un parámetro que depende de la velocidad del fluido, del diámetro de tubería, y de la viscosidad cinemática o en su defecto densidad y viscosidad dinámica.

Ha de ser menor que 2300 para que se verifique que el comportamiento del fluido es laminar.

$$Re = \frac{\rho \times D \times V}{\mu}$$

Dónde:

Re: Numero de Reynolds (adimensional)

D: Diámetro interno de la tubería (m)

V: Velocidad del agua, establecida en 2 m/s

ρ : Densidad del fluido que en este caso es 1000 Kg/m³

μ : Viscosidad cinemática del fluido, que en este caso es 0,1 Pa·s

7.2.1.2 Coeficiente de simultaneidad.

Se aplica un coeficiente de simultaneidad siempre que en una instalación pueden conectarse aleatoriamente varios aparatos y todos ellos tengan que funcionar a pleno rendimiento en todo momento.

A continuación, se establece un coeficiente de simultaneidad, estimando el número de tomas que pueden funcionar a la vez mediante la siguiente ecuación.

$$k = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Dónde:

K: Coeficiente de simultaneidad.

N: Número total de tomas de agua.

7.3 Dimensionado.

Para proceder al cálculo, se ha dividido la industria en diferentes tramos. Se presenta a continuación un esquema de los mismos y las dimensiones calculadas de las tuberías en cuestión.

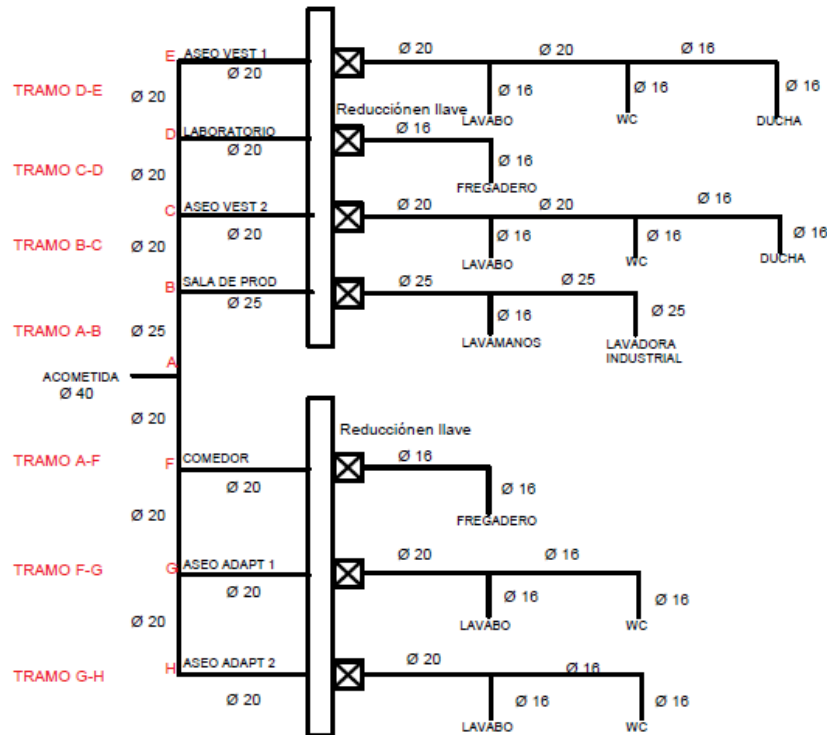


Figura 1. Esquema red de agua fría, con diámetros de las tuberías y separación de tramos.

Por ley y por ser cuarto húmedo se establece un diámetro de 20mm hasta las llaves de corte.

Tabla 9. Cálculos red de agua fría.

TRAMO	CAUDAL (L/s)	K	(CAUDAL·K)/1000	SECCIÓN TUBERÍA	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL (mm)
A-B	1,65	0,35	$5,775 \cdot 10^{-4}$	2,89	19,20	20
B-C	1	0,41	$4,1 \cdot 10^{-4}$	2,05	16,20	20
C-D	0,60	0,58	$3,48 \cdot 10^{-4}$	1,74	14,90	16
D-E	0,40	0,71	$2,84 \cdot 10^{-4}$	1,42	13,45	16
A-F	0,60	0,50	$3 \cdot 10^{-4}$	1,50	13,80	16
F-G	0,40	0,58	$2,32 \cdot 10^{-4}$	1,16	12,20	16
G-H	0,20	1	$2 \cdot 10^{-4}$	1	11,30	16
TOTAL	2,25	0,28	$6,30 \cdot 10^{-4}$	3,15	20,00	20

7.4 Red de ACS.

Se adjunta esquema de la red de ACS a continuación.

Se establecen los mismos diámetros y caudales que para la red de agua fría.

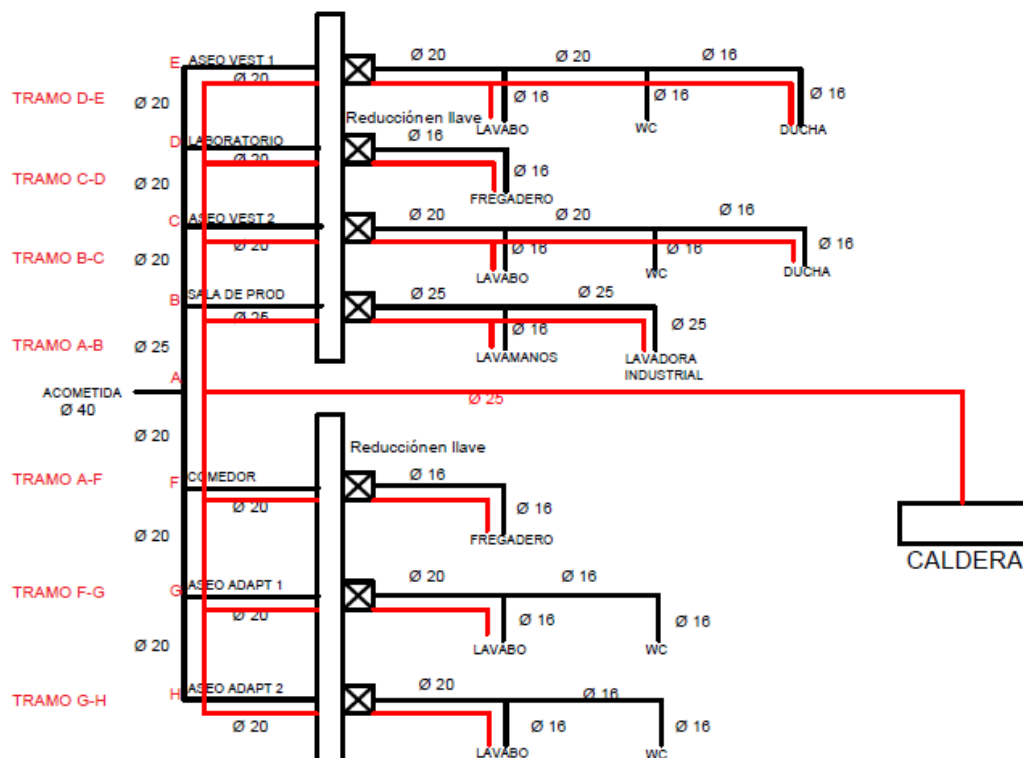


Figura 2. Esquema de ACS.

8. Comprobación de la presión.

El DB-HS4 del CTE nos indica que la presión mínima para grifos comunes será de 100

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez

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

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

kPa mientras que para fluxores y calentadores no debe ser nunca menor de 150 kPa.

Por tanto, la presión en los puntos de consumo debe ser mayor que la mínima necesaria para ambos casos.

La presión en el punto de suministro de la acometida es de 10 atmósferas o 100 m.c.a. (metros de columna de agua), siendo la altura de suministro de 1 metro.

Para la comprobación de que la presión en cada punto es la correcta ha de cumplirse la siguiente desigualdad:

$$P \text{ inicial} - J - H \text{ geométrica} > P \text{ mínima}$$

Dónde:

- Presión mínima P mínima: 15,3 m.c.a
- Altura geométrica H geométrica : 1 metro
- La pérdida de carga unitaria: J ($J=k \cdot (v^2/2g)$)
- P inicial: 30 m.c.a

La pérdida de carga unitaria, J, es de 57,14 m.c.a. para el caudal de 2,25 dm³/s. Por tanto:

$$103,3 - 57,14 - 1 > 15,3$$
$$45,16 > 15,3$$

Cumple, por lo que las tuberías cuentan con un dimensionamiento correcto.

9. Conclusiones.

- El objetivo de la instalación de fontanería pretende hacer llegar el agua a los puntos de consumo que demanda la fábrica.
- El agua llega a la fábrica mediante una acometida situada en el exterior de la parcela.
- Hay que tener muy en cuenta que la red de fontanería debe situarse a una distancia mínima de 30 cm de dispositivos eléctricos.
- Se han elegido para el dimensionado tuberías plásticas y una velocidad de cálculo intermedia, de valor 2m/s para evitar exceso de ruido en la instalación, así pues, la elección de una velocidad más alta daría lugar a diámetros de tuberías más pequeños y mayor producción de ruido, del mismo modo la elección de una velocidad más baja conlleva menor producción de ruido y diámetros mucho mayores.

- El cauda total que pasa por la instalación es igual a 2,25l/s y su coeficiente de simultaneidad tiene un valor de 0,28.
- El diámetro de tubería hasta las llaves de paso será de 20mm siempre y cuando los cálculos den un valor inferior a este, ya que así lo marca la norma en el caso de cuartos húmedos.

Tabla 10. Resumen de los diámetros para cada ramal.

TRAMO	DIÁMETRO CALCULADO (mm)	DIÁMETRO COMERCIAL (mm)
A-B	19,20	20
B-C	16,20	20
C-D	14,90	16
D-E	13,45	16
A-F	13,80	16
F-G	12,20	16
G-H	11,30	16

Anejo 5.2 Instalación de saneamiento

Índice

1. Memoria descriptiva.	3
1.1 Objeto.	3
1.2 Legislación aplicable.	3
1.3 Características exigidas.....	3
1.4 Descripción de la instalación.	3
1.4.1 Descripción general.	3
1.5 Características de la instalación.	4
1.5.1 Tuberías para aguas residuales.	4
1.5.1.1 Red de pequeña evacuación.....	4
1.5.1.2 Bajantes.	4
1.5.1.3 Sumideros longitudinales.	4
1.5.1.4 Colectores.....	4
1.5.2 Tuberías para aguas pluviales.....	4
1.5.2.1 Canalones y bajantes.....	4
1.5.2.2 Colectores.....	4
1.5.3 Tuberías para aguas mixtas.	5
1.5.3.1 Acometida.	5
1.6. Planos.	5
2. Cálculos.	5
2.1 Red de saneamiento de aguas pluviales.....	5
2.1.1 Cálculo de sumideros.....	5
2.1.2 Cálculo y dimensionamiento de los canalones.....	6
2.1.3 Cálculo de las bajantes.	8
2.1.4 Cálculo de los colectores.	9
2.1.4.1 Cálculo de colectores secundarios.	10
2.1.5 Cálculo de las arquetas.....	10
2.2 Red de saneamiento de aguas residuales y fecales.	10
2.2.1 Dimensionado de la red de saneamiento de aguas residuales y fecales.	11
2.2.2 Cálculo de las derivaciones.....	12

2.2.3 Cálculo de los colectores.....	13
2.2.4 Cálculo de las arquetas.....	14
3. Generalidades de la evacuación.....	14
4. Conclusiones.....	14

1. Memoria descriptiva.

1.1 Objeto.

El presente subanejo tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberá cumplir la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales para conseguir un adecuado funcionamiento de la misma. La normativa a seguir para la realización del cálculo será el Documento Básico HS5: Evacuación de aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE).

1.2 Legislación aplicable.

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

1.3 Características exigidas.

Las exigencias establecidas por el DB-HS5 para el diseño de la instalación de saneamiento son las siguientes:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

1.4 Descripción de la instalación.

1.4.1 Descripción general.

Tipo de proyecto: Edificio industrial con zona de oficinas.

1.5 Características de la instalación.

1.5.1 Tuberías para aguas residuales.

1.5.1.1 Red de pequeña evacuación.

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.5.1.2 Bajantes.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

1.5.1.3 Sumideros longitudinales.

Sumidero longitudinal de fábrica, con rejilla y marco de entramado de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.

1.5.1.4 Colectores.

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.5.2 Tuberías para aguas pluviales.

1.5.2.1 Canales y bajantes.

Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, color blanco, según UNE-EN 607.
Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.

1.5.2.2 Colectores.

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

1.5.3 Tuberías para aguas mixtas.

1.5.3.1 Acometida.

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

1.6. Planos.

La instalación de saneamiento queda representada en el *Documento II: Planos*, en el plano de *Instalación de saneamiento*.

2. Cálculos.

2.1 Red de saneamiento de aguas pluviales.

El proceso de cálculo para esta instalación es el siguiente:

1º Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.

2º Cálculo y dimensionamiento de los canalones.

3º Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.

4º Dimensionamiento de los colectores horizontales.

5º Dimensionamiento de las arquetas.

La superficie de la cubierta es de 1329,87 m² (65,35·20,35).

2.1.1 Cálculo de sumideros.

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Tabla 1. Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.

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

$$1329,87\text{m}^2/150\text{m}^2=8,87\text{m}^2$$

Se instalan, por lo tanto, 10 sumideros, 5 en cada lado.

2.1.2 Cálculo y dimensionamiento de los canalones.

Se sitúan en el borde los faldones de la cubierta, con una ligera pendiente hasta las bajantes, se fija dicha pendiente en un 0,5 %.

El objeto de los canalones es la recogida del agua que circula por la cubierta, y la conducción del agua hasta las bajantes.

Los canalones tienen forma semicircular de PVC, como se ha especificado anteriormente. Se sujetan cada 50-60 cm por soportes especiales.

El diámetro del canalón que se diseña viene dado por dos funciones, en primer lugar, se tiene en cuenta la recepción de las aguas pluviales, y en segundo lugar la pendiente del canalón.

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Tabla 2. Caudal máximo admisible de los canalones de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular. Para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				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

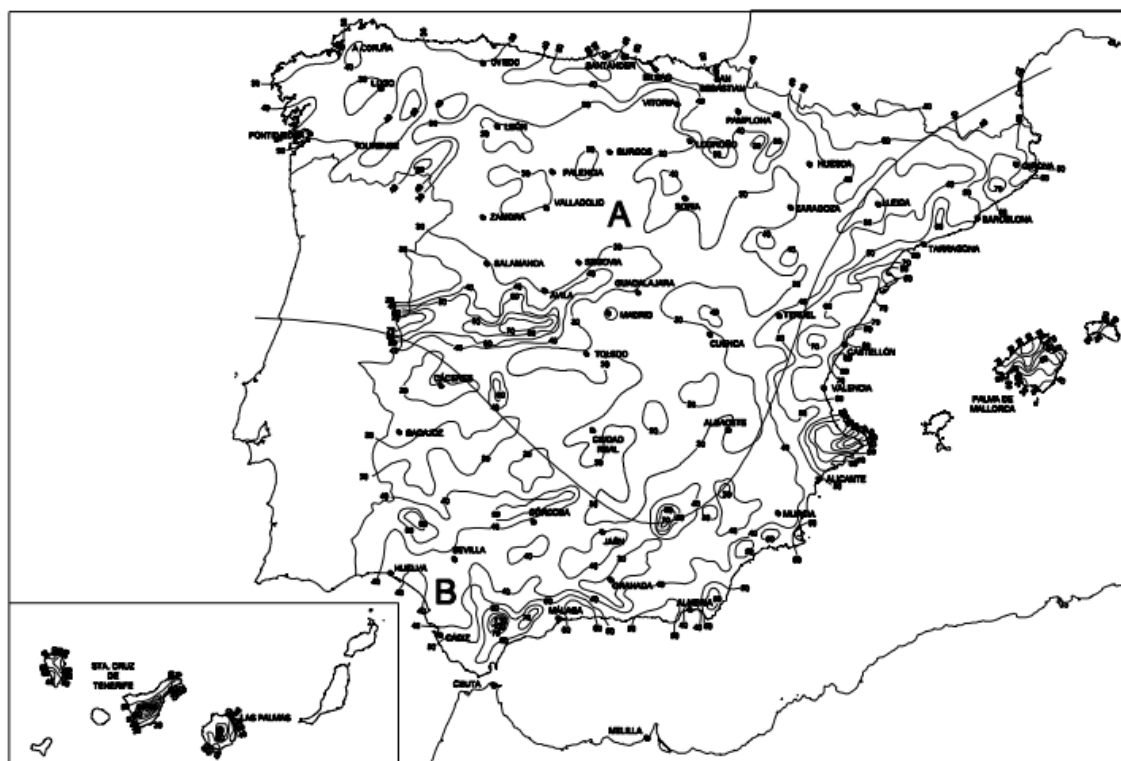


Figura 1. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas.

Tabla 3. Intensidad pluviométrica (mm/h).

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

Según el anexo B de la normativa, Aguilar de Campoo, se encuentra en una zona pluviométrica en la que su intensidad es de 90 mm/h (zona A, isoyeta 30), por lo tanto, se debe aplicar un factor de corrección (f) a la superficie que abarca dicha precipitación.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplica el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

$$f = \frac{90}{100} = 0,90$$

Cálculos previos a la superficie corregida:

Como la superficie total es de 1329,87m² y la nave es a 2 aguas y como se colocan un total de 10 sumideros a lo largo de la longitud de la nave:

$$1329,87\text{m}^2/2=664,94\text{m}^2 \sim 665\text{m}^2$$

$$665\text{m}^2/10\text{sumideros}=66,5\text{m}^2$$

$$\text{Superficie corregida (m}^2\text{)} = 66,5 \cdot 0,9 = 59,85 \text{ m}^2$$

El diámetro del canalón elegido, según la Tabla 2 del presente anejo, es de 125 mm.

2.1.3 Cálculo de las bajantes.

Las bajantes se componen de tuberías circulares de PVC que recogen el agua de los canalones y la conducen hasta las arquetas y colectores.

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Tabla 4. Diámetro nominal de las bajantes.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Aguilar de Campoo, posee una intensidad pluviométrica de 90 mm/h, por lo que como en el caso anterior, se realizan las correcciones oportunas en cuanto a la superficie de cálculo.

$$\text{Superficie corregida (m}^2\text{)} = 66,5 \cdot 0,9 = 59,85 \text{ m}^2$$

El diámetro de la bajante elegido, según la Tabla 4 del presente anejo, es de 50mm.

2.1.4 Cálculo de los colectores.

El objetivo de los colectores es recoger el agua procedente de las bajantes y dirigirla a las arquetas correspondientes.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Tabla 5. Diámetro nominal del colector para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h.

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

Aguilar de Campoo posee una intensidad pluviométrica de 90 mm/h, por lo que como en el caso anterior, se realizan las correcciones oportunas en cuanto a la superficie de cálculo.

2.1.4.1 Cálculo de colectores secundarios.

Tabla 6. Diámetro calculado para colectores secundarios del edificio.

TRAMO	PENDIENTE	SUPERFICIE PROYECTADA (m ²)	DIÁMETRO COLECTORES (mm)
Faldón norte	2%	650	160
Faldón sur	2%	650	160

2.1.5 Cálculo de las arquetas.

Una arqueta es un pequeño depósito utilizado para recibir, enlazar y distribuir canalizaciones o conductos subterráneos; suelen estar enterradas y tienen una tapa en la parte superior para poder registrarlas y limpiar su interior de impurezas.

Tabla 7. Dimensiones de las arquetas.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Al tratarse de colectores cuyo diámetro es mayor de 150mm se opta por arquetas de 60x60mm.

2.2 Red de saneamiento de aguas residuales y fecales.

Esta red es la encargada de recoger el agua residual generada por los lavabos, inodoros, duchas, lavamanos, fregaderos, etc.

Consta de los siguientes elementos:

- Tuberías que parten de cada sanitario. Son desagües de PVC, unen los diferentes aparatos a la red de saneamiento.
- Derivaciones, que se encargan de unir los botes sifónicos con las arquetas de paso, son tuberías de PVC con una pendiente del 2 %.
- Colectores, tuberías de PVC y con una pendiente del 2 %.
- Arquetas de paso, son colocadas en los encuentros de colectores cuando en ellos existe un cambio de dirección. En el interior de las arquetas de paso se coloca un semi-tubo que da orientación a los colectores hacia el tubo de salida.
- Pozo de registro, es el centro de recogida de toda la red de saneamiento. Su función es canalizar la red de la nave industrial hasta la red del municipio.

2.2.1 Dimensionado de la red de saneamiento de aguas residuales y fecales.

En primer lugar, para poder realizar un correcto dimensionado, se debe conocer el número de unidades de desagüe de los diferentes aparatos sanitarios y su correspondiente caudal (l/s), esto se calcula considerando, según la normativa, que una unidad de desagüe equivale a 0,03 l/s.

A continuación, se muestra una tabla que relaciona los números de desagüe en función los diferentes aparatos sanitarios que se utilizan en la nave industrial proyectada y dependiendo del uso del edificio.

Tabla 8. UD correspondientes para cada aparato sanitario.

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	-	-
	De cocina	3	6	40	50
Fregadero	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	-

Para la evacuación de aguas fecales serán necesarios:

- 1 desagüe para el lavamanos en la zona de producción.
- 1 desagüe para inodoros con cisterna en el vestuario de mujeres.
- 1 desagüe para inodoros con cisterna en el vestuario de hombres.
- 1 desagüe para ducha en el vestuario de mujeres.
- 1 desagüe para ducha en el vestuario de hombres.
- 1 desagüe para lavabo en el vestuario de mujeres.
- 1 desagüe para lavabo en el vestuario de hombres.
- 1 desagüe para lavabo en el aseo adaptado 1.
- 1 desagüe para inodoro con cisterna en el aseo adaptado 1.
- 1 desagüe para lavabo en el aseo adaptado 2.
- 1 desagüe para inodoro con cisterna en el aseo adaptado 2.
- 1 desagüe para fregadero en el laboratorio.
- 1 desagüe para fregadero en el comedor.

Aplicando la Tabla 8, resulta en mm proyecto:

Tabla 9. Diámetro mínimo del sifón y derivación individual.

APARATO SANITARIO	UD (UNIDADES DE DESAGÜE)	Unidades	DIÁMETRO MÍNIMO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
Lavabo (4)	2	2·4	40
Lavamanos (1)	1	1	32
Ducha (2)	3	3·2	50
Inodoro (4)	5	5·4	100
Fregadero (2)	2	2·2	40
Lavadora industrial (1)	6	6	50
Sumidero sifónico (2)	3	3·2	40
TOTAL	51		

2.2.2 Cálculo de las derivaciones.

El diámetro de una derivación que sirve para varios aparatos, se obtiene en función de las unidades de descarga y de la pendiente.

Tabla 9. Diámetro de las derivaciones.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

Como se ha calculado en el apartado anterior hay un total de 51 unidades de desagüe, todas ellas con una pendiente del 2%, lo que indica que el diámetro de las derivaciones ha de ser de 90mm.

2.2.3 Cálculo de los colectores.

Con la ayuda de la siguiente tabla se calcula el diámetro de los diferentes colectores en función de la pendiente y del número máximo de unidades de descarga evacuadas.

Tabla 10. Diámetro de los colectores.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 11. Cálculo del diámetro de los colectores.

COLECTOR	ARQUETAS QUE UNE Y QUÉ RECOGE	UDS DE DESAGÜE	DIÁMETRO (mm)
Colector 1-2	Une 1-2. Recoge lavadora industrial.	6	50
Colector 2-3	Une 2-3. Recoge 1-2.	6	50
Colector 3-4	Une 3-4. Recoge 1-2, 2-3 (lavadora+lavamanos).	7	50
Colector 4-6	Une 4-6. Recoge 1-2,2-3,3-4 y fregadero laboratorio.	9	50
Colector 5-6	Une 5-6. Recoge aseo 1.	10	50
Colector 6-7	Une 6-7. Recoge aseo 2.	10	50
Colector 9-10	Une 9-10. Recoge fregadero comendor.	2	50
Colector 8-9	Une 8-9. Recoge 9-10 y aseo adaptado 1.	9	50
Colector 8-7	Une 8-7. Recoge 8-9,9-10 y aseo adaptado 2.	18	50
Colector 7-11	Une 7-11. Recoge todas.	51	90

2.2.4 Cálculo de las arquetas.

Las arquetas proyectadas tienen una dimensión de 40x40.

Tabla 12. Diámetro de las arquetas.

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

3. Generalidades de la evacuación.

Al existir una red de alcantarillado público, los colectores y arquetas de la industria desaguarán por gravedad en el pozo o arqueta general que conecta el edificio con el alcantarillado público.

El CTE obliga a depurar los residuos agresivos previamente a ser vertidos a la red de alcantarillado. Sin embargo, los residuos producidos por nuestra industria son considerados como no agresivos por lo que no es necesario su tratamiento.

Las aguas residuales y pluviales se unirán en una arqueta antes de llegar a la acometida por medio de un cierre hidráulico.

4. Conclusiones.

Tabla 13. Resumen diámetros.

TRAMO	DIÁMETRO (mm)
AGUAS RESIDUALES	
Colector 1-2	50
Colector 2-3	50
Colector 3-4	50
Colector 4-6	50
Colector 5-6	50
Colector 6-7	50
Colector 9-10	50
Colector 8-9	50
Colector 8-7	50
Colector 7-11	90
Arquetas	40x40
AGUAS PLUVIALES	

Colector Faldón norte	160
Colector Faldón norte	160
Arquetas	60x60

Anejo 5.3 Instalación eléctrica

Índice

1. Memoria descriptiva.	3
1.1 Objeto.	3
1.2 Legislación aplicable.	3
1.3 Descripción de la edificación.	3
1.4 Potencia total prevista para la instalación.	3
1.5 Descripción de la instalación.	4
2. Cálculo de las necesidades de alumbrado.....	6
2.1 Alumbrado interior.....	6
2.1.1 Necesidades de iluminación.....	6
2.1.1.1 Metodología de cálculo.....	7
2.1.2 Luminarias a utilizar.....	12
2.1.2.1 Elección de las luminarias y características de las mismas.....	12
2.1.2.2 Cálculo de las luminarias.....	13
2.2 Alumbrado exterior.....	14
2.2.1 Metodología de cálculo y elección de las luminarias.....	14
2.2.2 Cálculo de las luminarias.....	15
2.3 Alumbrado de emergencia.....	16
2.3.1 Elección de las luminarias de emergencia.....	16
3. Necesidades de fuerza.....	17
4. Determinación de los circuitos.....	18
5. Previsión de cargas.....	22
5.1 Circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos.....	22
5.2 Circuitos de fuerza.....	23
6. Cálculo de la potencia total.....	24
6.1 Necesidades totales.....	24
6.2 Potencia contratada.....	25
7. Cálculo del cableado.....	25
7.1 Alumbrado y enchufes monofásicos.....	25
7.2 Fuerza.....	28
8. Cálculo de las líneas de distribución.....	31

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez

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

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

9. Acometida.....	31
10.Toma a tierra.....	31
11. Sistemas de protección en baja tensión.	32
11.1 Protección contra sobreintensidades.....	32
11.2 Protección contra sobretensiones.....	33
11.2.1 Categorías de las sobretensiones.....	33
11.2.2 Selección de los materiales en la instalación.	34
11.3 Protección contra los contactos directos e indirectos.	34
11.3.1 Protección contra contactos directos.....	34
11.3.2 Protección contra contactos indirectos.....	34
12. Conclusiones.	35

1. Memoria descriptiva.

1.1 Objeto.

El presente subanejo tiene por objeto calcular y dimensionar la instalación eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de alumbrado y fuerza de la industria, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2 Legislación aplicable.

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparataje de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparataje de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

1.3 Descripción de la edificación.

La industria de mermelada se compone de un edificio industrial con zona administrativa.

1.4 Potencia total prevista para la instalación.

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

Se considera un mínimo de 125 W/m² con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.5 Descripción de la instalación.

Se proyecta una instalación para la distribución de energía eléctrica en la industria. La energía eléctrica a suministrar a la industria será en forma de corriente alterna trifásica de baja tensión, con una tensión nominal de 400/230 V y una frecuencia de 50 Hz.

Las obras a proyectar consisten en el cálculo de una línea subterránea de B.T. que vaya desde el punto de acometida hasta la industria.

La red de B.T. debe dotar a la industria de:

- Suministro de fuerza para el accionamiento de la maquinaria de la zona de elaboración, y el resto de la industria.
- Iluminación para las distintas dependencias.
- Instalación de puesta a tierra de las masas.

La instalación eléctrica constará de los siguientes elementos:

- **Acometida la red de distribución general.**

Se encarga del suministro de energía hasta el cuadro general de protección y medida.

- **Cuadro general de protección y medida (CGPM).**

Aloja los elementos de protección de la línea general estará situado en la valla perimetral.

- **Cuadro general de distribución (CGD) o cuadro general de mando y protección.**

Distribuye y protege las instalaciones interiores. Posee un interruptor de control de potencia que protege la línea de suministro general, un interruptor diferencial que protege los contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.

- **Cuadros secundarios.**

En el que se encuentran los dispositivos de mando y protección de cada uno de los circuitos.

- **Receptores.**

- **Toma a tierra.**

Se adjunta a continuación la Figura 1. En la que se describe de forma esquemática y general la instalación.

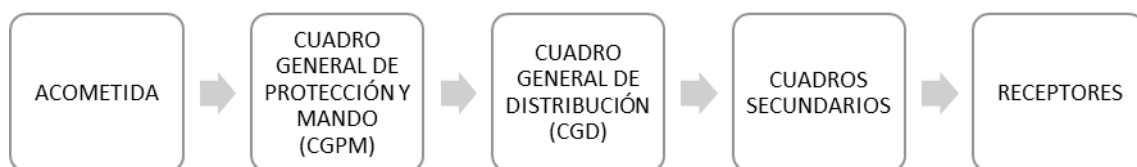


Figura 1. Esquema general de la instalación eléctrica.

2. Cálculo de las necesidades de alumbrado.

Se pretende iluminar las distintas áreas en que se encuentra dividida la industria, de manera que se puedan realizar los trabajos necesarios para llevar a cabo el proceso industrial. Se ilumina también el exterior de la edificación.

El criterio que se atiende principalmente es el factor de funcionalidad, si bien, se considera también el factor estético, además de alcanzar un nivel visual adecuado, se procurará evitar deslumbramientos y contrastes excesivos.

Las necesidades de iluminación de dicho proyecto se dividen en:

- Alumbrado interior.
- Alumbrado exterior.
- Alumbrado de emergencia.

2.1 Alumbrado interior.

2.1.1 Necesidades de iluminación.

Las necesidades de iluminación varían de unas dependencias a otras según la actividad a desarrollar. El nivel medio de iluminación (E_m) necesario para cada dependencia es la siguiente:

Tabla 1. Nivel luminoso por dependencias.

ZONA	SUPERFICIE (m ²)	INTENSIDAD (Lux)
Vestuario 1	14,40	100
Vestuario 2	14,31	100
Aseo trabajadores 1	9,30	150
Aseo trabajadores 2	9,24	150
Aseo oficinas 1	13,16	150
Aseo oficinas 2	13,47	150
Comedor	24,45	200
Laboratorio	49,78	500
Oficina	23,89	400
Almacén ácido y pectina	51,44	200
Almacén tarros y tapas	66,13	200
Almacén cajas, pallets y polietileno	42,58	200
Almacén producto terminado	222,39	200
Cámara de congelación	73,77	200
Sala de producción	540,36	350
Sala de calderas	28,83	100
Pasillo entrada	22,24	100
Pasillo oficina y comedor	13,68	100
Pasillo vestuarios	17,70	100

2.1.1.1 Metodología de cálculo.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Determinación de K (Índice del local).

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} \quad ; \quad h = H - x$$

Donde:

a: Longitud del local (m).

b: Anchura del local (m).

h: Altura del local desde la superficie de medida hasta la situación del punto de luz.

H: Altura de la estancia.
x: Superficie de medida.

Tabla 2. Valores de K para cada sector.

ZONA	a	b	H	x	h	K
Vestuario 1	2,91	4,95	3	0,85	2,15	0,85
Vestuario 2	2,91	4,95	3	0,85	2,15	0,85
Aseo trabajadores 1	1,88	4,95	3	0,85	2,15	0,63
Aseo trabajadores 2	1,88	4,95	3	0,85	2,15	0,63
Aseo oficinas 1	4,91	2,71	3	0,85	2,15	0,81
Aseo oficinas 2	5,03	2,77	3	0,85	2,15	0,83
Comedor	5,03	4,87	3	0,85	2,15	1,15
Laboratorio	4,97	10,00	3	0,85	2,15	1,54
Oficina	4,91	2,71	3	0,85	2,15	0,81
Almacén ácido y pectina	7,16	7,19	7	0,85	6,15	0,58
Almacén tarros y tapas	8,87	7,46	7	0,85	6,15	0,66
Almacén cajas, pallets y polietileno	8,87	4,83	7	0,85	6,15	0,51
Almacén producto terminado	30,93	7,19	7	0,85	6,15	0,95
Cámara de congelación	10,26	7,19	4	0,85	3,15	1,34
Sala de producción	43,67	13,37	7	0,85	6,15	1,66
Sala de calderas	4,01	7,19	7	0,85	6,15	0,42
Pasillo entrada	11,83	1,88	3	0,85	2,15	0,75
Pasillo oficina y comedor	1,77	7,73	3	0,85	2,15	0,67
Pasillo vestuarios	1,77	10,00	3	0,85	2,15	0,70

2. Determinación del flujo necesario (ϕ).

El flujo luminoso a instalar, ϕ , se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Flujo} = \frac{1,25 \cdot E_m \cdot S}{\mu}$$

Donde:

ϕ : Flujo luminoso (lúmenes)

E_m : Nivel de iluminación que se requiere para cada instancia (lx)

S : Superficie de las salas (m²).

μ : Rendimiento del flujo luminoso.

Para el cálculo del rendimiento luminoso se utiliza la Tabla 3.

Así bien, se establece que el techo es claro, las paredes claras y el suelo oscuro.

Tabla 3. Valores del rendimiento de un local, según DIN 5040.

Índice del local K	Techo claro Paredes claras Suelo oscuro			Techo claro Paredes oscuras Suelo oscuro			Techo oscuro Paredes oscuras Suelo oscuro		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,6	0,29	0,22	0,19	0,25	0,16	0,13	0,24	0,15	0,13
0,8	0,40	0,31	0,28	0,34	0,22	0,18	0,33	0,22	0,17
1,1	0,46	0,37	0,33	0,40	0,28	0,22	0,39	0,26	0,19
1,25	0,53	0,43	0,39	0,46	0,33	0,27	0,45	0,31	0,23
1,50	0,58	0,49	0,44	0,51	0,37	0,30	0,49	0,34	0,26
2,00	0,67	0,58	0,53	0,58	0,44	0,36	0,55	0,40	0,30
2,50	0,72	0,65	0,60	0,64	0,49	0,41	0,60	0,44	0,35
3,00	0,76	0,69	0,65	0,67	0,53	0,46	0,63	0,47	0,38
4,00	0,80	0,76	0,73	0,71	0,59	0,52	0,67	0,51	0,42
5,00	0,84	0,81	0,77	0,73	0,63	0,55	0,69	0,54	0,45

Tabla 4. Flujo luminoso para cada sector.

ZONA	SUPERFICIE (m ²)	Em(Lux)	K	RENDIMIENTO (μ)	FLUJO (φ)
Vestuario 1	14,40	100	0,85	0,37	4864,86
Vestuario 2	14,31	100	0,85	0,37	4834,46
Aseo trabajadores 1	9,30	150	0,63	0,31	5625,00
Aseo trabajadores 2	9,24	150	0,63	0,31	5588,71
Aseo oficinas 1	13,16	150	0,81	0,37	6668,92
Aseo oficinas 2	13,47	150	0,83	0,37	6826,01
Comedor	24,45	200	1,15	0,43	14215,12
Laboratorio	49,78	500	1,54	0,58	53642,24
Oficina	23,89	400	0,81	0,37	32283,78
Almacén ácido y pectina	51,44	200	0,58	0,22	58454,55
Almacén tarros y tapas	66,13	200	0,66	0,31	53330,65
Almacén cajas, pallets y polietileno	42,58	200	0,51	0,22	48386,36
Almacén producto terminado	222,39	200	0,95	0,37	150263,51
Cámara de congelación	73,77	200	1,34	0,49	37637,76
Sala de producción	540,36	350	1,66	0,58	407599,14
Sala de calderas	28,83	100	0,42	0,22	16380,68
Pasillo entrada	22,24	100	0,75	0,31	8967,74
Pasillo oficina y comedor	13,68	100	0,67	0,31	5516,13
Pasillo vestuarios	17,70	100	0,70	0,31	7137,10

3. Determinación del flujo luminoso total (Φ_t)

Se pretende utilizar un alumbrado directo con radiación libre con difusor de rendimiento 0,85, el flujo total necesario será de

$$\Phi_t = \frac{\Phi}{\mu \cdot P} = \frac{\Phi}{0,85}$$

Tabla 5. Flujo luminoso total.

ZONA	FLUJO (Φ)	FLUJO TOTAL (Φ_t)
Vestuario 1	4864,86	5723,36
Vestuario 2	4834,46	5687,60
Aseo trabajadores 1	5625,00	6617,65
Aseo trabajadores 2	5588,71	6574,95
Aseo oficinas 1	6668,92	7845,79
Aseo oficinas 2	6826,01	8030,60
Comedor	14215,12	16723,67
Laboratorio	53642,24	63108,52
Oficina	32283,78	37980,92
Almacén ácido y pectina	58454,55	68770,06
Almacén tarros y tapas	53330,65	62741,94
Almacén cajas, pallets y polietileno	48386,36	56925,13
Almacén producto terminado	150263,51	176780,60
Cámara de congelación	37637,76	44279,72
Sala de producción	407599,14	479528,40
Sala de calderas	16380,68	19271,39
Pasillo entrada	8967,74	10550,28
Pasillo oficina y comedor	5516,13	6489,56
Pasillo vestuarios	7137,10	8396,59

2.1.2 Luminarias a utilizar.

Una vez calculado el flujo luminoso total necesario (ϕ_t) se procede a la determinación del tipo de lámparas a utilizar, y a partir de las características de éstas, se calcula el número de lámparas necesarias

2.1.2.1 Elección de las luminarias y características de las mismas.

Luminarias para comedor, pasillos, oficina, sala de calderas, vestuarios y aseos.

- Tubos led, 48W, 4000lúmenes.
- Dimensiones: 1480x86x72mm.
- Voltaje: 85-265V/50-60Hz.
- Color luz: Blanco.



Luminarias para almacenes, sala de producción y cámara de congelación.

- Proyector led, 100W, 8500lúmenes.
- Dimensiones: 231x291x41mm.
- Voltaje: 220-240V/50Hz.
- Color luz: Blanco.



2.1.2.2 Cálculo de las luminarias.

El cálculo del número de luminarias, se efectúa dividiendo el flujo total de cada estancia entre el flujo lumínico de las lámparas.

Tabla 6. Número de luminarias para cada sector.

ZONA	FLUJO TOTAL (ϕ_t)	FLUJO LUMINARIA	Nº LUMINARIAS	Nº REAL LUMINARIAS
Vestuario 1	5723,36	4000	1,4	2
Vestuario 2	5687,60	4000	1,4	2
Aseo trabajadores 1	6617,65	4000	1,7	2
Aseo trabajadores 2	6574,95	4000	1,6	2
Aseo oficinas 1	7845,79	4000	2,0	2
Aseo oficinas 2	8030,60	4000	2,0	2
Comedor	16723,67	4000	4,2	5
Laboratorio	63108,52	4000	15,8	16
Oficina	37980,92	8500	4,5	5
Almacén ácido y pectina	68770,06	8500	8,1	9
Almacén tarros y tapas	62741,94	8500	7,4	8
Almacén cajas, pallets y polietileno	56925,13	8500	6,7	7
Almacén producto terminado	176780,60	8500	20,8	21
Cámara de congelación	44279,72	8500	5,2	6

Sala de producción	479528,40	8500	56,4	57
Sala de calderas	19271,39	4000	4,8	5
Pasillo entrada	10550,28	4000	2,6	3
Pasillo oficina y comedor	6489,56	4000	1,6	2
Pasillo vestuarios	8396,59	4000	2,1	3

2.2 Alumbrado exterior.

Se considerarán instalaciones de alumbrado exterior las que tienen por finalidad la iluminación de las vías de circulación o comunicación y las de los espacios comprendidos entre edificaciones que, por sus características o seguridad general, deben permanecer iluminados, en forma permanente o circunstancial, sean o no de dominio público.

Las condiciones que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior serán las correspondientes a su peculiar situación de intemperie y, por el riesgo que supone, el que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

El nivel de iluminación aconsejable es de 40 lux para la iluminación de los bordes perimetrales de los edificios, estimando un factor de reflexión del 50%.

2.2.1 Metodología de cálculo y elección de las luminarias.

1. Establecimiento de las condiciones de iluminación.

- Altura del punto de luz respecto al suelo: 4 metros.
- El nivel medio de iluminación: 40 lx.
- Longitud de la nave: 65,35 metros.
- Disposición de las luminarias: unilateral.
- Factor de mantenimiento (fm): 0,8.
- Factor de utilización (η): 0,5.

2. Características de la luminaria a utilizar.

- Luminaria exterior con módulo led integrado.
- 36 Leds.
- 38W, 4583 lúmenes.
- Voltaje: 230V 50-60 Hz.
- Dimensiones: 620x295x152mm.
- Altura de montaje: 4 metros.



2.2.2 Cálculo de las luminarias.

Las luminarias se disponen sobre las fachadas de la industria a una altura de 4,00 m.

Para determinar la separación entre los puntos de luz se utiliza la fórmula:

$$L = (s \times CU \times Fm) / (Em \times a)$$

Dónde:

L: Separación de los puntos de luz.

S: Flujo luminoso por punto de luz (4583 lm)

Fm: factor de mantenimiento (0,8)

CU: coeficiente de utilización (0,5)

Em: nivel medio de iluminación previsto (40 lux)

a: Achura libre delante de la industria a iluminar (4 m)

$$L = (4583 \times 0,50 \times 0,8) / (40 \times 4) = 11,46 \text{ m}$$

Se colocarán un total de 12 puntos de luz, para lo que se necesita una potencia total de 456W (38W·12puntos de luz).

2.3 Alumbrado de emergencia.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve. Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, deberá poder funcionar un mínimo de una hora. Entrará en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de estos baje a menos de 70 % de su valor nominal.

Se instalarán en las distintas salidas de las salas de la fábrica.

2.3.1 Elección de las luminarias de emergencia.

Se ha elegido el siguiente modelo de luminaria de emergencia:

- Luz de Emergencia LED.
- Voltaje: 230V, 50/60 Hz.
- Lúmenes: 200.
- Color: Blanco.
- Autonomía: 1h.
- Dimensiones: 125x327x55,5mm (largo x ancho x alto).



Se colocan un total de 26 puntos de luz de emergencia, uno en cada puerta de la industria y varios en la sala de producción.

3. Necesidades de fuerza.

Se presentan a continuación las necesidades de energía eléctrica de la instalación de fuerza.

Tabla 7. Necesidades de fuerza.

ELEMENTO	POTENCIA (W)
FASE 1	
IQ superficie rascada 1 (descongelar)	2000
Transportador de hélices	1500
Alimentador flexible con bomba lobular 1 (ácido)	2000
Alimentador flexible con bomba lobular 2 (pectina)	2000
Bomba de aire comprimido y tubería de azúcar	2000
Tanque mezcla 1	2500
Tanque mezcla 2	2500
Tubería cilíndrica con bomba lobular	2000
IQ superficie rascada 2 (Cocción)	2000
Tubería cilíndrica con bomba lobular	3300
IQ superficie rascada 3 (Enfriar)	2000
Tubo de mantenimiento	1500
Tubería (hasta mezcladora)	3300
TOTAL	28600
FASE 2	
Despaletizadora	3000
Cinta transportadora	1000
Lavadora de tarros	4100
Cinta transportadora	1000
Túnel de secado	7500
Cinta transportadora	1000
TOTAL	17600
FASE 3	
Llenadora-cerradora	2000
Cinta transportadora	1000
Túnel de enfriamiento (baja Tª tarros)	4100
Cinta transportadora	1000
Túnel de secado	4100
Cinta transportadora	1000
Etiquetadora	2300
Cinta transportadora	1000
Empaquetadora	1200
Enfarfadora	1000
TOTAL	18700

4. Determinación de los circuitos.

Se instalará un cuadro general de protección y mando situado en la fachada delantera de la nave, junto a la puerta de entrada principal. Este cuadro general alimentará a su vez a los cuadros secundarios independientes entre sí.

La instalación de diversos circuitos repartidos a través de toda la instalación de la nave industrial tiene una serie de ventajas:

1. Se puede instalar un interruptor diferencial automático y magnetotérmico parcial por circuito. Además, dividiendo los circuitos aparece la posibilidad de poner interruptores generales en cada circuito, que encenderán o apagarán cada grupo de luminarias.
2. La sección del conductor es menor, ya que la intensidad que circula por cada uno se reduce. Además, disminuye la longitud de los cables.

Circuito 1.

Abastece la iluminación y potencia de:

- Vestuario 1 y su aseo.
- Vestuario 2 y su aseo.
- Laboratorio.
- Pasillo laboratorio.
- Pasillo entrada.
- 2 Enchufes laboratorio.
- 2 Enchufes vestuario 1 y aseo.
- 2 Enchufes vestuario 2 y aseo.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, y que cada enchufe necesita una potencia de 100W, en este circuito se necesita una potencia de 2040W.

Circuito 2.

Abastece la potencia de:

- Radiador vestuario 1.
- Radiador vestuario 2.
- Radiador laboratorio.

Teniendo en cuenta que la potencia necesaria por los radiadores eléctricos de bajo consumo es de 550W, en el circuito dos se necesita una potencia de 1650W.

Circuito 3.

- Oficina.
- Comedor.
- Aseo adaptado 1.

- Aseo adaptado 2.
- Pasillo comedor.
- 2 Enchufes oficina.
- 2 Enchufes comedor.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, y que cada enchufe necesita una potencia de 100W, en este circuito se necesita una potencia de 1168W.

Circuito 4.

Abastece la potencia de:

- Radiador oficina.
- Radiador comedor.

Teniendo en cuenta que la potencia necesaria por los radiadores eléctricos de bajo consumo es de 550W, en este circuito se necesita una potencia de 1100W.

Circuito 5.

Abastece la iluminación de:

- Almacén de ácido y pectina.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, en este circuito se necesita una potencia de 900W.

Circuito 6.

Abastece la iluminación de:

- Cámara de congelación.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, en este circuito se necesita una potencia de 600W.

Circuito 7.

Abastece la iluminación de:

- Sala de calderas.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, en este circuito se necesita una potencia de 240W.

Circuito 8.

Abastece la iluminación de:

- Almacén de producto terminado.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, en este circuito se necesita una potencia de 2100W.

Circuito 9.

Abastece la iluminación de:

- Sala de producción.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, en este circuito se necesita una potencia de 5700W.

Circuito 10.

Abastece la iluminación de:

- Almacén de cajas, pallets y polietileno.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, en este circuito se necesita una potencia de 700W.

Circuito 11.

Abastece la iluminación de:

- Almacén de tarros y tapas.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, en este circuito se necesita una potencia de 800W.

Circuito 12.

Abastece la iluminación de:

- Exterior de la nave.

Teniendo en cuenta el número de luminarias necesarias, en este circuito se necesita una potencia de 456W.

Además del de iluminación, el cuadro general de protección y mando alimentará tres cuadros secundarios de fuerza, los cuales alimentarán a la siguiente maquinaria.

Cuadro secundario de fuerza 1. (CF1)

- **Circuito 13.** IQ superficie rascada 1 (descongelar).
- **Circuito 14.** Transportador de hélices.
- **Circuito 15.** Alimentador flexible con bomba lobular 1 (ácido).
- **Circuito 16.** Alimentador flexible con bomba lobular 2 (pectina).
- **Circuito 17.** Bomba de aire comprimido y tubería de azúcar.
- **Circuito 18.** Tanque mezcla 1.
- **Circuito 19.** Tanque mezcla 2.
- **Circuito 20.** Tubería cilíndrica con bomba lobular.
- **Circuito 21.** IQ superficie rascada 2 (Cocción).
- **Circuito 22.** Tubería cilíndrica con bomba lobular.
- **Circuito 23.** IQ superficie rascada 3 (Enfriar).
- **Circuito 24.** Tubo de mantenimiento.
- **Circuito 25.** Tubería (hasta mezcladora).

En este cuadro se necesita una potencia de 28600W.

Cuadro secundario de fuerza 2. (CF2)

- **Circuito 26.** Despaletizadora.
- **Circuito 27.** Cinta transportadora.
- **Circuito 28.** Lavadora de tarros.
- **Circuito 29.** Cinta transportadora.
- **Circuito 30.** Túnel de secado.
- **Circuito 31.** Cinta transportadora.

En este cuadro se necesita una potencia de 17600W.

Cuadro secundario de fuerza 3. (CF3)

- **Circuito 32.** Llenadora-cerradora.
- **Circuito 33.** Cinta transportadora.
- **Circuito 34.** Túnel de enfriamiento (baja Tª tarros).
- **Circuito 35.** Cinta transportadora.
- **Circuito 36.** Túnel de secado.
- **Circuito 37.** Cinta transportadora.
- **Circuito 38.** Etiquetadora.
- **Circuito 39.** Cinta transportadora.
- **Circuito 40.** Empaquetadora.
- **Circuito 41.** Enfarfadora.

En este cuadro se necesita una potencia de 18700W.

Los cuadros secundarios se alimentan desde el cuadro principal.

5. Previsión de cargas.

5.1 Circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos.

A continuación, se calcula la intensidad que va a soportar a partir de las potencias consumidas por las luminarias.

Se determinará la sección de los cables con la ayuda del reglamento electrotécnico de baja tensión.

Finalmente, se calculará la caída de tensión en la línea, según la Instrucción ITC BT 17, la caída de tensión máxima autorizada entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es del 3 % de la tensión nominal en el origen para circuitos de alumbrado y del 5 % para los circuitos de fuerza y resto de usos.

Para realizar los cálculos de previsión se ha tomado un valor de caída de tensión máxima admisible de 3 % desde el cuadro secundario hasta la luminaria más alejada.

Tabla 8. Caída de tensión admisible.

Tipo de circuito	Caída de tensión(%)	Tensión máxima admisible
Alumbrado	3	$230 \cdot 0,03 = 6,90$
Toma de corriente monofásica	5	$230 \cdot 0,005 = 11,50$
Circuitos de fuerza trifásicos	5	$400 \cdot 0,05 = 20$

CÁLCULOS.

$$P = V \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Donde:

I: Intensidad nominal de fase (A)

P: Potencia de cálculo instalada (W)

V: Tensión nominal (230/400V)

Cos φ : Factor de potencia total (para motores 0,8 y para alumbrado 0,95)

Tabla 9. Cuadro secundario de iluminación.

CIRCUITO	FACTOR DE POTENCIA ($\cos \varphi$)	TENSIÓN (V)	POTENCIA (W)
1	0,9	230	2040
2	0,9	230	1650
3	0,9	230	1168
4	0,9	230	1100
5	0,9	230	900
6	0,9	230	600
7	0,9	230	240
8	0,9	230	2100
9	0,9	230	5700
10	0,9	230	700
11	0,9	230	800
12	0,9	230	456

5.2 Circuitos de fuerza.

La línea de fuerza trabaja con corriente alterna trifásica.

Se aplica la norma UNE 20.460, en motores la potencia se corrige con un factor de 1,25.

La metodología de cálculo es:

1. Se elige la sección del cable en función del reglamento.
2. Se calcula la caída de tensión para cada línea.
3. La longitud se mayor a un 30% para tener en cuenta las distancias verticales existentes.

En cuanto a las ecuaciones que se aplican son:

$$\text{intensidad que tiene que ir por ese cable} = \frac{P(W)}{U \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Donde:

P: Potencia en vatios.

U: Caída de potencia en voltios.

$\cos \varphi$: Factor de potencia.

Se debe tener en cuenta que:

- La caída de tensión no puede superar unos valores determinados, establecidos anteriormente.

- Los cables empleados en la instalación son de cobre, los cuales tienen una resistividad de $1,8 \cdot 10^2 \text{ mm}^2$ y recubiertos de policloruro de vinilo cumpliendo la norma ITC BT 19 para los cálculos de las secciones de cables.
- La sección mínima utilizada de cables es de $1,5 \text{ mm}^2$.
- La instalación se dividirá en canales independientes.
- El montaje de los cables se realizará de forma área, ya que no es aconsejable otras formas. El cableado irá entre bandejas de rejilla.
- Para los circuitos que solo tenga la función de alimentar al motor de la máquina deben diseñarse para una intensidad no inferior al 100% de la intensidad a plena carga del motor eléctrico.

Tabla 10. Cuadros secundarios de fuerza.

CUADRO	FACTOR DE POTENCIA ($\cos \varphi$)	TENSIÓN (V)	POTENCIA (W)
1 (CIRCUITOS 13 A 25)	0,75	400	28600
2 (CIRCUITOS 26 A 31)	0,75	400	17600
3 (CIRCUITOS 31 A 41)	0,75	400	18700

6. Cálculo de la potencia total.

6.1 Necesidades totales.

Para el cálculo de la potencia total necesaria se va a aplicar un coeficiente de simultaneidad. Es el cociente entre la potencia eléctrica máxima que puede entregar una instalación eléctrica y la suma de las potencias nominales de todos los receptores que pueden conectarse a ella.

Se aplica un coeficiente de simultaneidad siempre que a una instalación pueden conectarse aleatoriamente varios receptores.

El valor de este coeficiente es de 0,7 ya que no van a estar funcionando todas las máquinas al mismo tiempo porque la producción se produce de manera escalonada.

Tabla 11. Cálculo de las necesidades totales de potencia.

CIRCUITOS/CUADRO	Potencia (W)	Potencia de simultaneidad (W)
Circuito 1 a 12	17454	12217,80
Cuadro 1	28600	20020
Cuadro 2	17600	12320
Cuadro 3	18700	13090
TOTAL	82354	57647,80

6.2 Potencia contratada.

Al alumbrado se aplica un coeficiente de simultaneidad del 80 % y para las máquinas, como se ha comentado anteriormente, de la industria se aplica un coeficiente de simultaneidad del 70 %.

Según esto, la potencia a contratar será de 58kW.

- Alumbrado: $14754 \cdot 0,8 = 11803,20W$
- Fuerza: $64900 \cdot 0,7 = 45430W$
- Total: $11803,20W + 45430W = 57233,20W$

7. Cálculo del cableado.

7.1 Alumbrado y enchufes monofásicos.

1. Cálculo de la intensidad.

Se realiza el cálculo de la intensidad que circula por cada una de las líneas de alumbrado mediante la siguiente ecuación:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Donde:

I: Intensidad que circula por la línea de alimentación (A).

P: Potencia demandada por el circuito (W).

V: Voltaje de la línea (V).

Cos φ : Factor de potencia=0,95

2. Elección de la sección de los cables.

Calculada la intensidad, se elige la sección de cable comercial que más se adecua a nuestras necesidades.

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

3. Cálculo de la caída de tensión.

A continuación, se calcula la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través del cableado, mediante la siguiente ecuación.

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{s \cdot \gamma \cdot V}$$

Donde:

e: Caída de tensión (V).

L: Longitud de la línea (m).

P: Potencia demanda por el circuito (W).

V: Voltaje de la línea (V).

S: Sección nominal del cable (mm²).

γ : Resistividad del cobre (m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$)) = 58m/ ($\Omega - \text{mm}^2$)

4. Cálculo de la sección de los cables y la caída de tensión.

Finalmente, se calcula la sección de los cables y la caída de tensión.

Tabla 12. Cuadro secundario de iluminación.

CIRCUITO	ZONA	P(W)	I(A)	V	L(m)	S (mm)	e (V)
1	Vestuario 1 y su aseo	192	0,79	230	15	2,5	0,17
	Vestuario 2 y su aseo	192	0,79	230	13	2,5	0,15
	Laboratorio	768	3,17	230	20	2,5	0,92
	Pasillo laboratorio	144	0,59	230	18	2,5	0,16
	Pasillo entrada	144	0,59	230	4	2,5	0,03
	2 Enchufes laboratorio	200	0,83	230	16	2,5	0,19
	2 Enchufes vest. 1	200	0,83	230	12	2,5	0,14
	2 Enchufes vest. 2	200	0,83	230	10	2,5	0,12
	TOTAL	2040	8,43				

2	Radiador vest .	550	2,27	230	13	2,5	0,43
	Radiador vest 2.	550	2,27	230	10	2,5	0,33
	Radiador lab.	550	2,27	230	16	2,5	0,53
	TOTAL	1650	6,82				
3	Oficina	240	0,99	230	13	2,5	0,19
	Comedor	240	0,99	230	20	2,5	0,29
	Aseo adap. 1	96	0,40	230	18	2,5	0,10
	Aseo adap. 2	96	0,40	230	24	2,5	0,14
	Pasillo comedor	96	0,40	230	15	2,5	0,09
	2Enchufes oficina	200	0,83	230	10	2,5	0,12
	2Enchufes comedor	200	0,83	230	18	2,5	0,22
	TOTAL	1168	4,82				
4	Radiador oficina	550	2,27	230	12	2,5	0,40
	Radiador comedor	550	2,27	230	16	2,5	0,53
	TOTAL	1100	4,54				
5	Alm. Ácido y pectina	900	3,72	230	30	2,5	1,62
	TOTAL	900	3,72				
6	Cámara congelación	600	2,48	230	40	2,5	1,44
	TOTAL	600	2,48				
7	Sala de calderas	240	0,99	230	50	2,5	0,72
	TOTAL	240	0,99				
8	Alm. Prod. terminado	2100	8,67	230	60	2,5	7,56
	TOTAL	2100	8,67				
9	Sala de producción	5700	23,54	230	45	2,5	15,38
	TOTAL	5700	23,54				
10	Alm. Cajas, pallets y polietileno	700	2,89	230	70	2,5	2,94
	TOTAL	700	2,89				
11	Alm. Tarros y tapas	800	3,30	230	70	2,5	3,36
	TOTAL	800	3,30				

12	Exterior nave	456	1,88	230	150	2,5	4,10
	TOTAL	456	72,08				42,35

7.2 Fuerza.

Los siguientes aparatos van conectados a una red trifásica, por lo que las ecuaciones de cálculo cambian.

La intensidad de corriente se determina teniendo en cuenta:

- Coeficientes reglamentarios en los sistemas trifásicos.
- Coeficientes correctores para corrientes armónicas.
- Factores de arranques.
- Factor de potencia, a considerar en cada caso.

$$\text{intensidad que tiene que ir por ese cable} = \frac{P(W)}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Donde:

I: Intensidad que circula por el cable (A).

P: Potencia demandada por el circuito (W).

V: Voltaje de la línea (V).

Cos φ : Factor de potencia=0,80

$$e = \frac{L \cdot P}{s \cdot \gamma \cdot V}$$

Donde:

e: Caída de tensión (V).

L: Longitud de la línea (m).

P: Potencia demanda por el circuito (W).

V: Voltaje de la línea (V).

S: Sección nominal del cable (mm²).

γ : Resistividad del cobre (m/($\Omega \cdot \text{mm}^2$)) = 0,0171 Ohm · mm²/m

Tabla 13. Cuadro secundario de fuerza 1.

CIRCUITO	ZONA	P(W)	I(A)	V	L(m)	S (mm)	e (V)
13	IQ superficie rascada 1 (descongelar).	2000	3,61	400	20	4	0,43
14	Transportador de hélices.	1500	2,71	400	25	2,5	0,65
15	Alimentador flexible con bomba lobular 1 (ácido).	2000	3,61	400	30	4	0,65
16	Alimentador flexible con bomba lobular 2 (pectina).	2000	3,61	400	34	4	0,73
17	Bomba de aire comprimido y tubería de azúcar.	2000	3,61	400	20	4	0,43
18	Tanque mezcla 1.	2500	4,51	400	25	4	0,67
19	Tanque mezcla 2.	2500	4,51	400	28	4	0,75
20	Tubería cilíndrica con bomba lobular	2000	3,61	400	30	4	0,65
21	IQ superficie rascada 2 (Cocción).	2000	3,61	400	35	4	0,75
22	Tubería cilíndrica con bomba lobular.	3300	5,95	400	38	4	1,35
23	IQ superficie rascada 3 (Enfriar).	2000	3,61	400	43	4	0,93
24	Tubo de mantenimiento.	1500	2,71	400	50	2,5	1,29
25	Tubería (hasta dosificadora).	3300	5,95	400	55	4	1,96
Total cf1		28600	72,08				42,35

Tabla 14. Cuadro secundario de fuerza 2.

CIRCUITO	ZONA	P(W)	I(A)	V	L(m)	S (mm)	e (V)
26	Despaletizadora	3000	5,41	400	10	4	0,32
27	Cinta transportadora	1000	1,80	400	15	2,5	0,26
28	Lavadora de tarros.	4100	7,40	400	20	6	0,59
29	Cinta transportadora	1000	1,80	400	25	2,5	0,43
30	Túnel de secado	7500	13,53	400	30	6	1,62
31	Cinta transportadora	1000	1,80	400	35	2,5	0,60
Total cf2		17600	31,74				3,82

Tabla 15. Cuadro secundario de fuerza 3.

CIRCUITO	ZONA	P(W)	I(A)	V	L(m)	S (mm)	e (V)
32	Llenadora-cerradora	2000	3,61	400	15	4	0,32
33	Cinta transportadora	1000	1,80	400	20	2,5	0,34
34	Túnel de enfriamiento (baja T ^a tarros)	4100	7,40	400	25	6	0,74
35	Cinta transportadora	1000	1,80	400	28	2,5	0,48
36	Túnel de secado	4100	7,40	400	40	6	1,18
37	Cinta transportadora	1000	1,80	400	42	2,5	0,72
38	Etiquetadora	2300	4,15	400	25	4	0,62
39	Cinta transportadora	1000	1,80	400	27	2,5	0,47
40	Empaquetadora	1200	2,17	400	30	4	0,39
41	Enfarfadora	1000	1,80	400	40	4	0,43
Total cf3		18700	33,73				5,69

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

8. Cálculo de las líneas de distribución.

Tabla 16. Cálculo de las líneas de distribución.

LÍNEA	POTENCIA TOTAL (W)	INTENSIDAD (A)	SECCIÓN (mm ²)	e(V)
Derivación individual	57233,20	103,26	35	1,41
CSDA	14754	72,08	4	42,35
CSDF1	28600	51,61	4	11,24
CSDF2	17600	31,74	6	3,82
CSDF3	18700	33,73	6	5,69

Derivación individual

- Alumbrado: $14754 \cdot 0,8 = 11803,20W$
- Fuerza: $64900 \cdot 0,7 = 45430W$
- Total: $11803,20W + 45430W = 57233,20W$

La derivación individual tendrá una longitud de 20m.
Para el cálculo se han utilizado las fórmulas de fuerza.

9. Acometida.

La acometida es la parte de la red de distribución, que alimenta la Caja General de Protección y Mando o de Distribución General.

Se dispondrá de una acometida para ambas redes, los conductores de la acometida serán cables aislados cuya tensión asignada es de 0,6/1kV e irán instalados en zanja de 0,80 m.

10. Toma a tierra.

La puesta a tierra se establece con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas de una instalación, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir los daños que pueda causar la avería en las personas y materiales.

El factor físico que preside todo el tema de la instalación a tierra es la resistividad del terreno, que es muy variable ya que depende de distintos factores como la naturaleza geológica, humedad, temperatura y salinidad del terreno.

El terreno en el cual se realiza dicho proyecto está compuesto por gravas arenosas con lo cual su resistividad expresada en Ω m oscilará entre 50 y 150. Para el cálculo cogemos el valor máximo es decir 150 Ω .

Para que la instalación de puesta a tierra garantice la seguridad, los valores de resistencia han de ser menor a 80 Ω para edificaciones sin pararrayos. Se elige un valor aproximado de 30 Ω .

La red de toma de tierra de estructura, se ha realizado con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26 Esta red se ha unido a 4 tomas de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

11. Sistemas de protección en baja tensión.

11.1 Protección contra sobrecargas.

Esta protección viene determinada en el ITC – BT 22, por lo que todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobrecargas que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobrecargas previsibles.

Las sobrecargas pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia
- Cortocircuitos
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Protección contra sobrecargas.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

Protección contra cortocircuitos.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra circuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito

que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistemas de corte omnipolar.

11.2 Protección contra sobretensiones.

Esta protección viene determinada por el ITC- BT – 23, que trata de la protección de las instalaciones eléctricas interiores contra las sobretensiones transitorias que se transmiten por las redes de distribución y que se originan, fundamentalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

11.2.1 Categorías de las sobretensiones.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Categoría I.

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico. Ej: ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles

Categoría II.

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija. Ej electrodomésticos, herramientas portátiles

Categoría III.

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad ej: armarios de distribución, aparataje (interruptores, seccionadores, tomas a corriente), canalizaciones y sus accesorios (cables, caja de derivación...)

Categoría IV.

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

11.2.2 Selección de los materiales en la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita, según su categoría. Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada, se pueden utilizar, no obstante: En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable. En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

11.3 Protección contra los contactos directos e indirectos.

Esta protección viene determinada por el ITC- BT- 24 que describe las medidas destinadas a asegurar la protección de las personas y animales domésticos contra los choques eléctricos.

11.3.1 Protección contra contactos directos.

Esta protección consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar vienen definidos en la Norma UNE 20.460 - 4-41, que son habitualmente: Protección por aislamiento de las partes activas
Protección por medio de barreras o envolventes
Protección por medio de obstáculos
Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento
Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial- residual.

11.3.2 Protección contra contactos indirectos.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante corte automático de la alimentación. Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos. Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. En punto nuestro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

12. Conclusiones.

- Para el cálculo de la instalación eléctrica se han tenido en cuenta las necesidades de fuerza e iluminación en cada una de las estancias de la fábrica.
La necesidad total de energía se ha estimado en 58kW.
- La energía suministrada a la fábrica será corriente alterna trifásica con una tensión nominal de 400/230 V y con una frecuencia de 50 Hz.
- Las líneas de fuerza monofásica, estarán constituidas por 3 conductores de cobre de tensión de aislamiento 450/750 V y material de aislamiento PVC (V). Estos serán 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.
- Las líneas de fuerza trifásicas, estarán constituidas por manguera tetrapolar (4 conductores de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 kV, material de aislamiento PVC
(V) Estos serán 3 de fase y 1 de protección amarillo-verde.
- Se han elegido luminarias LED para cada sala debido a su capacidad lumínica y el ahorro de energía que ello supone.

Anejo 5.4 Instalación frigorífica

Índice

1. Objeto.....	2
2. Normativa.....	2
3. Tipologías de cámaras.	3
4. Diseño de la cámara.	3
4.1 Balance.	3
4.1.1 Proyecto.....	3
4.1.2 Producto.	4
4.1.3 Diseño de la cámara.	6
4.2 Ciclo.....	9
4.3 Elección de los equipos.	15
5. Conclusiones.....	19

1. Objeto.

El objetivo de este subanejo es el diseño de una cámara de congelación y conservación de pulpa de fruta, que se utilizará posteriormente para la elaboración de mermelada.

Muchos de los productos tienen una vida muy corta después de ser cosechados o extraídos de su medio natural y no se encuentran a la temperatura adecuada para su conservación.

La congelación representa para muchos alimentos el mejor método de conservación a largo plazo, pues asocia los efectos favorables de las bajas temperaturas a los de transformación de agua líquida en agua sólida (hielo), es decir, actúan conjuntamente la disminución de la temperatura y la disminución de la actividad acuosa (A_w).

El enfriamiento y conservación en cámaras remueve rápidamente este calor de campo, permitiendo así periodos relativamente amplios de almacenamiento y ayuda a mantener la calidad hasta el consumidor final, brindando al mercado cierta flexibilidad permitiendo el aumento en las ventas del producto en un mayor tiempo.

El hecho de tener una cámara de este tipo en las instalaciones, hace posible tener reservas de la pulpa de fruta en caso de no estar al alcance ya sea por causas climáticas o de mercado. Esto, será una ventaja para la empresa en términos económicos.

Se realizan los cálculos de dicho anejo con el software "Frío", desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia.

2. Normativa.

- RD 2429/1979 de la presidencia del gobierno. Condiciones térmicas en los edificios CT-79.
- RD 1751/1998 RITE, reglamento de instalaciones térmicas en edificios.
- RD 1218/2002 RITE, modificación que sustituye a la del 1998.
- RD 3099/1977, reglamento de seguridad en plantas e instalaciones. Modificado por el RD 2-2-1979, 394/1979 (BOE 7-3-1979). Modificado por el RD 13-3-1981, 754/1981 (BOE 28-4-1981).
- RD 168/1985, reglamentación técnico sanitaria sobre las condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos.
- Instrucciones complementarias (MI IF) del Reglamento de Seguridad para
- Plantas e instalaciones Frigoríficas. (Orden de 24 de Enero de 1978).
- Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus ITCs aprobado por RD 138/2011.

3. Tipologías de cámaras.

La tipología de cámara suele clasificarse en función de dos factores: la temperatura de almacenamiento y el área de aplicación.

En función de la **temperatura de almacenamiento**, nos encontramos con cámaras de:

- Refrigeración ($T > 0^{\circ}\text{C}$)
- Congelación ($T < 0^{\circ}\text{C}$) → Cámaras o túneles.

En cuanto al **área de aplicación**, éste dependerá del uso al que este destinado, siendo de ámbitos tan diversos como la farmacéutica, la floristería, la ingeniería, la investigación científica y hasta en la informática.

En este caso, interesa el diseño de una cámara de congelación para conservación y mantenimiento de la pulpa.

4. Diseño de la cámara.

4.1 Balance.

4.1.1 Proyecto.

La pulpa llegará a la industria ya congelada, mediante camiones frigoríficos, a una temperatura de -18°C , por lo que la intención, es mantener la materia prima a una temperatura entre -18 y -22°C hasta proceder a su uso.

En cuanto a las **condiciones exteriores**, la industria se situará en la localidad de Aguilar de Campoo, provincia de Palencia, por lo que los datos climáticos, que nuestro a continuación, son tomados del observatorio meteorológico más cercano.

- **Tª seca exterior máxima:** $32,7^{\circ}\text{C}$
- **Tª húmeda exterior máxima:** $18,9^{\circ}\text{C}$
- **Humedad relativa:** 26%
- **Temperatura del terreno:** $21,05^{\circ}\text{C}$
- **Nivel percentil anual:** 0,4%

Sobre los datos globales, será una cámara de congelación con doble función, conservación de la temperatura de la pulpa y congelación de la misma, funcionará 24 horas diarias y el coeficiente de mayoración/seguridad será igual al 10%.

Se diseñará de modo que se abastezca a la producción durante un periodo máximo de 7 días, de modo que la pulpa llegará a la industria una vez a la semana.

La pulpa congelada se encuentra dentro de bidones de plástico, en bolsas de polietileno con envasado aséptico, a una temperatura de -18°C (tanto las cerezas como las fresas tienen la misma T^a de congelación). Cada bidón tendrá una cantidad igual a 150kg de pulpa congelada.

La cantidad de pulpa necesaria para 5 días laborables es de:

$$\frac{15000\text{kg pulpa}}{1\text{día}} \cdot 5\text{días} = \frac{75000\text{kg pulpa}}{5\text{días}}$$

$$\frac{75000\text{kg pulpa}}{1\text{semana laborable}} \cdot \frac{1\text{bidón}}{150\text{kg}} = 500\text{bidones}$$

Para almacenar los bidones se usarán pallets estándar de 1,00x1,20 m². Teniendo en cuenta que en cada pallet se colocan 4 bidones:

$$\frac{1\text{pallet}}{4\text{bidones}} \cdot 500\text{bidones} = 125\text{pallets}$$

Los pallets se apilarán en 3 alturas.

Considerando que el conjunto de bidones agrupados en cada pallet alcanza una altura de 1,20, la altura de almacenamiento será de:

$$3 \text{ niveles} \times 1,20 \text{ m} = 3,60 \text{ metros de altura}$$

La superficie que requieren los pallets, sabiendo que cada uno ocupa 1,20m², asciende a 51m² (42x1,20). Teniendo en cuenta que por dicho almacén circularán carretillas, el espacio dedicado a la cámara frigorífica será de aproximadamente 72m².

4.1.2 Producto.

En cuanto a los datos generales del producto:

- **Materia prima:** Pulpa de cerezas y fresas.
- **Tiempos en refrigeración:** La pulpa de fruta congelada, dura hasta 2 años sin que pierda sus características (ni nutrientes ni propiedades), y genera el mismo resultado nutricional que la fruta fresca. Por lo tanto, lo normal es
 - *Periodos cortos:* 2 semanas a una temperatura de 0°C
 - *Periodos largos:* 4 semanas a -1°C .

- **Tiempos en congelación:**
 - *Periodos cortos:* 6 meses a una temperatura de -18°C
 - *Periodos largos:* 12 meses a -22°C.
- **Calor específico antes de congelar (kJ/kg):** 3,64 cerezas y 3,85 fresas.
- **Calor específico después de congelar (kJ/kg):** 1,93 y 2,10 fresas.
- **Temperatura de congelación:** -18°C en el caso de ambas frutas.

Sobre las características del producto en la cámara:

- **Temperatura de entrada:** -18°C (Temperatura a la que lo traen los camiones frigoríficos)
- **Tiempo de régimen:** 24 Horas
- **Capacidad de la cámara:** 75 Toneladas
- **Porcentaje de entrada diario:** 10%
- **Existencia de embalaje, peso y cp:** 3%, 2,72kJ/kg°C

The screenshot shows a software interface with several sections:

- Características físicas del producto:** Denominación: Cerezas; Densidad de almacenamiento: 140 kg/m³; Temperatura congelación: -18 °C; Temperatura refrigerado, tiempo corto de almacenaje: Temperatura recomendada=0°C Hr recomendada=85 %.
- Calores Específicos:** Cp antes Cong.: 3,64 kJ/kg°C.
- Calor kW-h/producto:** Antes de Congelar: 0,00; Congelación: 520,83; Después de congelar: 17,50; Resp prod. entrante: 0,00; Resp. prod. almacenado: 0,00.
- Condiciones interiores de la cámara:** Temp. y humid. función del producto; Temperatura: -22 °C; Hum. relativa: 90 %.
- Características del producto en la cámara:** Temperatura de entrada: -18 °C; Tiempo de regimen: 24 horas; Capacidad cámara: 75 Tn; Porcentaje entrada diario: 10 %; Existe embalaje peso: 3 %; Existe palet peso: 5 %; Calor específico: 2,72 kJ/kg°C.
- Potencias térmicas/producto:** Enfriamiento producto: 22,43 kW; Respiración: 0,00 kW; Enfriamiento embalaje: 0,03 kW; Enfriamiento palets: 0,05 kW; **TOTAL: 22,51 kW.**
- Total Cámara:** 22,43 kW; 0,00 kW; 0,03 kW; 0,05 kW; **22,51 kW.**
- Datos Productos en el interior de la cámara:**

Denominación	Tca	Hr	t(h)	Ton.ca	T_ent	%_dia	Embalaje	Cp_emba	%_embal	Pot.Embalaje	Palets
Cerezas	-22	90	24	75	-18	10	True	2,72	3	0,03	True

Figura 1. Características físicas del producto y características del mismo en la cámara.

4.1.3 Diseño de la cámara.

Para optimizar las dimensiones y características de la instalación frigorífica en general es necesario considerar los siguientes factores:

1. Flujo de calor a través de los cerramientos.
2. Entrada del aire exterior en la cámara.
3. Calor liberado por la iluminación interior.
4. Calor liberado por las personas.
5. Calor de los ventiladores del evaporador.
6. Refrigeración de alimentos.
7. Potencia nominal frigorífica.

A continuación, se presentan las características en cuanto a condiciones térmicas, dimensiones exteriores y diseño constructivo de la cámara:

- **CONDICIONES TÉRMICAS**

- **Humedad relativa:** 90%

- **DIMENSIONES EXTERIORES**

La cámara tendrá una superficie total de 72m² y un volumen total de 288,40m³, con planta en forma rectangular.

Contará con unas dimensiones reales de 7m ancho por 10,30m de largo y una altura de 4m.

- **DISEÑO CONSTRUCTIVO**

Atendiendo al tipo de material con el que se pretenda aislar se pueden distinguir:

- Poliuretano
- Poliestireno expandido
- Poliestireno extruido
- Lana de roca

Como se describirá en los párrafos inferiores se ha elegido poliuretano.

El poliuretano, es un producto, cuya composición básica es el petróleo y el azúcar, permite la formación de una espuma rígida ligera con más del 90 % de las celdas cerradas y con buen coeficiente de conductividad térmica (muy aislante).

Como características de este producto está la rigidez estructural, la gran adherencia sobre cualquier superficie, amortigua vibraciones, no absorbe humedad ambiental y la relación precio capacidad aislante es muy buena.

Ha sido el producto más empleado como aislamiento en los últimos años.

En cuanto a las paredes de la cámara, así como el techo y el suelo están compuestos por varias capas de materiales diferentes entre los que se encuentra el aislante. El aislante utilizado disminuirá las pérdidas de calor.

Sobre los materiales, he elegido poliuretano expandido con un espesor de 125 mm, en el caso de los techos, ya es un material perfecto, en casos como este, en los que el techo no tiene que soportar cargas; mientras que las paredes estarán formadas por poliuretano en placas del mismo espesor que los techos.

Finalmente, el suelo estará formado por una capa de hormigón de 120mm de espesor y una capa de aislante con un espesor igual a 60mm.

Con este diseño constructivo, se conseguirán unas pérdidas por potencia térmica iguales a 0,70kW, 1,34kW y 0,70kW, para techos, paredes y suelos respectivamente.

Se realizará tal y como se adjunta en la imagen inferior vacío sanitario en el suelo.

Condiciones térmicas de la cámara		Dimensiones interiores	
Humedad relativa 90,00 %	Humedad relativa %	Alto 4 m	Ancho propuesto 9,60 m. Ancho real 7,00 m
			Largo propuesto 14,20 m. Largo real 10,30 m

Diseño constructivo			
<input checked="" type="checkbox"/> Paredes y techos iguales			
Características Techos			
<input type="button" value="Ver paredes"/>	hi= 10,00 w/m² °C	he= 10,00 w/m² °C	
Interior	Teq=32,70 °C		
Poliuretano expandido 12,5 cm	U=0,178 w/m²°C		
Superficie 72,10 m²	9,7 w/m²	Potencia térmica perdida	0,70 kW
Características Paredes			
<input type="button" value="Ver paredes"/>	hi= 9,00 w/m² °C	he= 9,00 w/m² °C	
Interior	Teq=32,70 °C		
Poliuretano expandido 12,5 cm	U=0,177 w/m²°C		
Superficie 138,00 m²	9,7 w/m²	Potencia térmica perdida	1,34 kW
Características Suelo			
<input type="button" value="Ver Suelos"/>	hi= 20,00 w/m² °C	he= 10,00 w/m² °C	
Con vacío sanitario	Teq=5,35 °C		
Hormigón 12 cm +Aislante 6 cm	U=0,354 w/m²°C		
Superficie 72,10 m²	9,7 w/m²	Potencia térmica perdida	0,70 kW

Figura 2. Diseño constructivo de la cámara. Condiciones térmicas y dimensiones.

- RENOVACIÓN DE AIRE, OTRAS CARGAS, Y VENTILADORES

La carga térmica que se debe evacuar dentro de un recinto frigorífico se contabiliza por el número de renovaciones equivalentes, las cuales son obtenidas en función de las pérdidas por infiltraciones, según el volumen de la cámara y el número de veces que se abren las puertas, dependiendo también del nivel de temperatura.

Se realizará una renovación de aire normal, puesto que en una cámara con este tipo de productos no es necesario otro tipo de renovaciones más minuciosas. Por lo tanto, se renovará un volumen de aire igual a 48,55m³/h, con ello se conseguirá una pérdida de potencia térmica de 1,19kW. En cuanto a otras cargas, bien sea por personas que entran y salen, y la iluminación se genera una potencia total de 0,98kW. En el caso de los ventiladores la potencia térmica perdida asciende a 1,65kW.

The screenshot shows a software interface with the following sections:

- Renovacion aire:**
 - Condiciones de trabajo: Normal
 - NºRenovaciones/día sugeridas: 4,04
 - Volumen de aire renovado: 48,55m³/h
 - Aire de renovación: T = 32,7 °C, φ = 26 %
 - Potencia térmica Perdida: 1,19 kW
- Otras cargas:**
 - Nº personas: 1
 - Iluminación (W/m²): 8
 - Máquinas/motores: 0 kW
 - Potencia térmica personas: 0,40 kW
 - Potencia térmica iluminación: 0,58 kW
 - Potencia térmica Total: 0,98 kW
- Ventiladores:**
 - Radio button: % del total
 - Value: 6
 - Potencia térmica perdida: 1,65 kW

On the right side, there is a small image of a refrigeration chamber with a digital display showing:

- Temperatura: 2 °C
- Humedad relativa: 90 %

Figura 3. Renovación aire, cargas y otros.

- CARGA PRODUCTOS, CARGA PROPIA DE LA INSTALACIÓN Y CARGA TOTAL

En cuanto a la potencia relativa a los productos, considerando el enfriamiento y la respiración de los mismos además del enfriamiento de embalajes y pallets, supone 22,50kW del total.

Las cargas propias de la instalación suman un total de 6,56kW, incluyéndose dentro de ellas, pérdidas por paredes, techo y suelos, pérdidas debidas a la iluminación, al personal, a la renovación de aire y a los ventiladores.

Con la suma de las potencias explicadas anteriormente, se obtiene la carga total, que da un valor igual a 29,10kW, a los cuales se les aplica el coeficiente de mayoración o

seguridad del 10%. Una vez aplicado obtenemos una potencia frigorífica de la cámara, para 24h de funcionamiento de 32kW. Finalmente, se calcula la potencia frigorífica por m³ que da un valor de 111W/ m³.

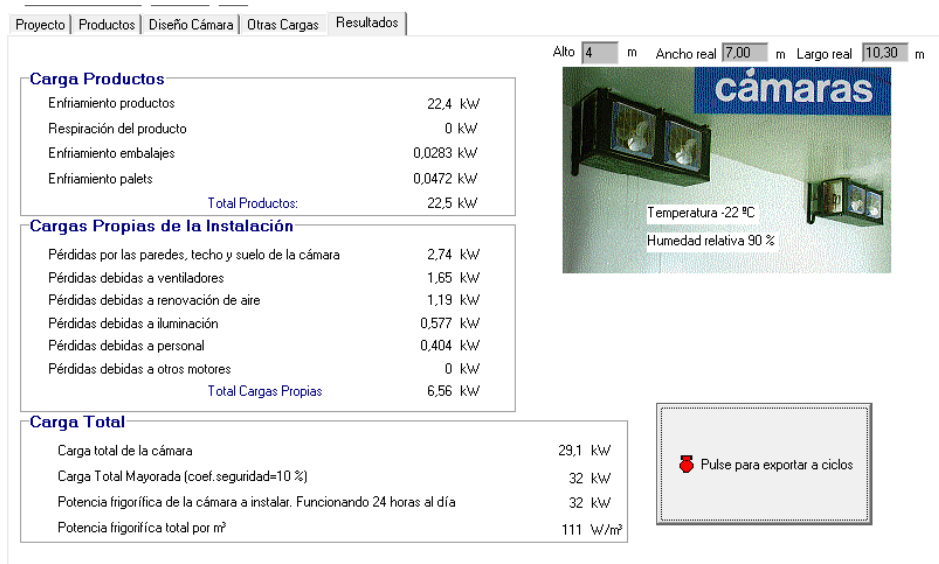


Figura 4. Resultados.

4.2 Ciclo.

- ELECCIÓN DEL REFRIGERANTE

Debido a la toxicidad que presenta, no se elegirá el amoníaco como refrigerante de la instalación. En función del tiempo de exposición y el grado de concentración ambiental puede provocar daños en las personas. Según la Normativa Española se requieren numerosos dispositivos de detección de fugas.

Tradicionalmente, el refrigerante más usado para aplicaciones similares ha sido el R-22 (Monoclorodifluorometano). Este refrigerante está catalogado como un HCFC. Con la aprobación del protocolo de Montreal el 16 de septiembre de 1987 y sus posteriores revisiones, se pone fecha para la desaparición de esta sustancia por contribuir a la destrucción de la capa de ozono. A partir del 1 de enero de 1996 se fija un calendario para la progresiva desaparición de los refrigerantes HCFC, incluido el R-22. En el año 2030 el consumo ante esta perspectiva ser cero. Ante dicha situación, comenzaron a comercializar sustitutos de estos refrigerantes, estos sustitutos deben ser sustancias que no dañen la capa de ozono y que tengan unas propiedades lo más parecidas posibles a las de las sustancias que sustituyen, estos refrigerantes son los HFCs.

No todos los sustitutos logran tener el mismo comportamiento que el R-22 en todo el rango de temperaturas. Algunos de ellos se recomiendan para determinados rangos, ya que es ahí donde mejor trabajan.

El R404A es un refrigerante comercializado desde 1994. Este fluido es una mezcla zeotrópica de refrigerantes de la familia HFC R-125/143A/134^a.

El R404A, es gas incoloro y comúnmente utilizado en las instalaciones de refrigeración a compresión simple, de congelación y otras aplicaciones a temperatura de evaporación comprendidas entre -45°C y +10 °C.

El R404A es muy eficaz a temperaturas bajas, por lo tanto, será el elegido para el diseño de mi cámara.

Tabla 1. Propiedades del R-404A

R-404A	
Consideraciones mediambientales	ODP=0 ; GWP _{100AÑOS} =3750
Clasificación alternativo	Fluido a largo plazo
Seguridad	Clase A1
Comportamiento químico	Mezcla zeotrópica HFC R-125/143 ^a /134A
Peso molecular (g/mol)	97,6
Presión y temperaturas críticas	35,35 bar ; 72,14°C
Entalpía de vaporización (-30°C)	188,7kJ/kg
Densidad del líquido a -30°C (kg/m³)	1256
Densidad del gas a -30°C (kg/m³)	10,66

- POTENCIA FRIGORÍFICA DE EVAPORACIÓN. EVAPORACIÓN Y CONDENSACIÓN

En cuanto a la potencia frigorífica de evaporación el programa calcula unos 32kW. Sobre la evaporación a pesar de que se quiere conservar el producto a -18°C, el programa predice que lo más adecuado es que la cámara tenga una temperatura de -22°C con un salto de temperatura de 5°C, en consecuencia, la temperatura de evaporación de mi cámara será de -27°C y la temperatura de condensación, que llevará un salto térmico de temperatura de 15°C será igual a 47,70°C.

En cuanto al tipo de condensador se ha elegido un condensador por aire ya que no interviene en su funcionamiento la humedad relativa, únicamente hace referencia a su temperatura seca, que, por lógica, esta temperatura, será más elevada.

En cuanto a su principio de funcionamiento, se utilizan en instalaciones de pequeño tamaño. Constan en un serpentín o conjunto de tubos normalmente de cobre por cuyo interior circula el refrigerante. Soldados a estos y en sentido perpendicular se disponen unas láminas de aluminio cuya función es elevar la superficie de transferencia de calor por radiación por lo que estos tubos reciben el adjetivo de aleteados.

Normalmente en estos condensadores el aire se hace circular de manera forzada a través de ventiladores que se pueden montar de manera que, o bien impulsan el aire sobre el conjunto de tubos aleteados o bien extraen el aire a través del condensador. Con el de extracción de aire se mejora la ventilación en los extremos. Los

condensadores de aire pueden ser estáticos o de tiro forzado. Los más usuales son los de tiro forzado ya que al aumentar la velocidad del aire disminuye la superficie necesaria para realizar la condensación.

En este tipo de condensadores, las temperaturas de condensación son más elevadas que con otros equipos. A idéntica potencia, ocupará más volumen, aunque es más fácil de instalar. El consumo energético es superior, aunque equivalente al de un condensador evaporativo. Una de las ventajas que tiene es que el mantenimiento es mucho menos costoso, puesto que no necesita tratamiento de agua.

Proyecto | Productos | Diseño Cámara | Otras Cargas | Resultados

POTENCIA FRIGORIFICA DE EVAPORACION (kW) 32

Refrigerante R-404A

EVAPORACION

Temperatura de la cámara (°C) -22 Humedad relativa de la cámara (%) 90,00 Salto de Temperatura Propuesto 5,00 °C

Temperatura de evaporación (°C) -27,00

CONDENSACION

Tipo de condensación:

- Condensador por aire
- Condensador por agua de torre
- Condensador evaporativo
- Condensador por agua

Temperatura del medio condensante (°C) 32,70 Salto de temperatura propuesto 15 °C

Temperatura de condensación (°C) 47,70

EXPANSION Recalentamiento útil (°C) 4

Cancelar Exportar a Ciclos

Figura 5. Evaporación, condensación y expansión.

Con los datos calculados hasta ahora, se define el ciclo. Será un ciclo doble, es decir que, mediante un compresor de doble etapa, se alcanzarán elevadas relaciones de compresión y, por lo tanto, menores temperaturas con capacidad de absorber mayor carga térmica. Es un sistema propio en cámaras de congelado de alta eficiencia energética.

En cuanto al tipo de ciclo, será de inyección directa, este sistema consiste en inyectar directamente el fluido frigorígeno, una vez expandido en la válvula, hasta la presión intermedia, a la salida del compresor de baja presión (mezcla). Se producirá pérdida de calor sensible del vapor a la salida del compresor de baja presión, debido a la absorción de calor del cambio de estado de la parte de líquido a la salida de la válvula de expansión auxiliar.

Este es el aspecto que tiene un ciclo doble de inyección directa:

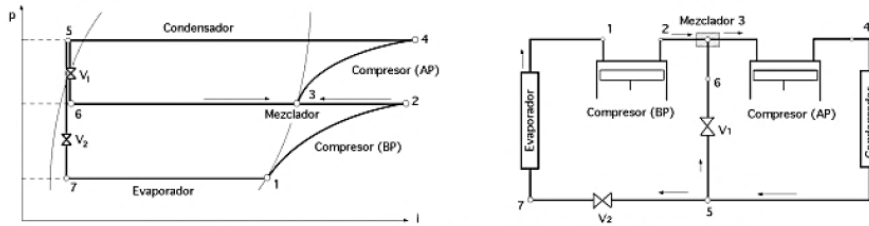


Figura 6. Sistema de enfriamiento doble por inyección directa.

Se define **EER** (factor de eficiencia energética en modo refrigeración), como el cociente entre la potencia de refrigeración y la potencia eléctrica absorbida en unas condiciones específicas de temperatura con la unidad a plena carga.

El valor obtenido para este factor en dicha instalación es igual a 1,17kW.

DATOS DEL CICLO

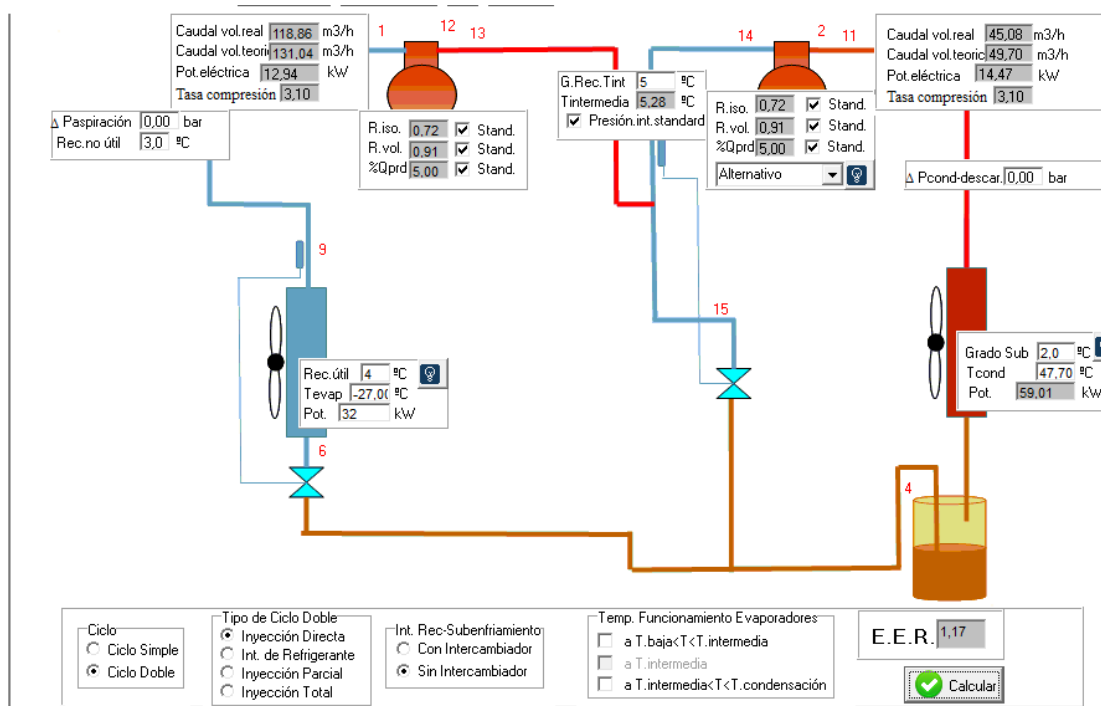


Figura 7. Esquema del ciclo.

Tabla 2. Puntos del ciclo.

Descripción Punto Estado	P(bar) T(°C) h(kJ/kg)	s(kJ/kgK) Ex(kJ/kg) ve(m3/kg)	m(kg/h) XV den(kg/m3)
Entrada compresor de baja presión 1 Vapor	2,2857 -20,00 357,18	1,648 24,24 0,0876	1357,430 1,00 11,42
Salida isoentrópica del compresor de baja presión 12 Vapor	7,0786 17,29 380,60	1,648 47,66 0,0300	1357,430 1,00 33,36
Salida real del compresor de baja presión 13 Vapor	7,0786 26,49 389,77	1,680 47,55 0,0315	1357,430 1,00 31,70
Entrada al compresor de alta presión 14 Vapor	7,0786 10,28 373,52	1,624 47,93 0,0287	1570,060 1,00 34,83
Salida isoentrópica del compresor de alta presión 2 Vapor	21,9219 57,71 396,17	1,624 70,58 0,0088	1570,060 1,00 113,68
Salida real del compresor de alta presión 11 Vapor	21,9219 64,19 405,05	1,650 71,54 0,0094	1570,060 1,00 106,66
Salida del condensador 4 Líquido	21,9219 45,70 269,74	1,230 61,41 0,0011	1570,060 0,00 933,64
Entrada evaporador de baja temperatura 6 Saturación	2,2857 -27,00 269,74	1,293 42,75 0,0482	1357,430 0,57 20,75
Salida evaporador de baja temperatura 9 Vapor	2,2857 -23,00 354,61	1,638 24,72 0,0862	1357,430 1,00 11,60
Salida válvula inyección de refrigerante 15 Saturación	7,0786 4,98 269,74	1,251 55,34 0,0114	212,630 0,39 87,94

Tabla 3. Potencias del ciclo.

Datos globales del ciclo	Eficiencia Energética Refrigeración (EER)=1,17	Coficiente de Efecto Calorífico (COP_BC)=2,15
	Rendimiento Exergético Como Máquina Frigorífica(REX_MF)= 0,248	Rendimiento Exergético Como Máquina Calorífica(REX_BC)= 0,161
Compresor de Alta	Tasa Compresión del Compresor de Alta= 3,10	Alternativo
	Caudal Volumétrico real del Compresor de Alta= 45,08 (m ³ /h)	Caudal Volumétrico teórico del Compresor de Alta= 49,70 (m ³ /h)
	Rendimiento Isoentrópico del Compresor de Alta= 0,72	Rendimiento Volumétrico del Compresor de Alta= 0,91
	% trab.eléctrico compr.alta cedido en calor al ambiente= 5,00	Potencia Eléctrica Absorbida por el Compresor de Alta= 14,47 (Kw)
Compresor de Baja	Tasa Compresión del Compresor de Baja= 3,10	Alternativo
	Caudal Volumétrico real del Compresor de Baja= 118,86 (m ³ /h)	Caudal Volumétrico teórico del Compresor de Baja= 131,04 (m ³ /h)
	Rendimiento Isoentrópico del Compresor de Baja= 0,72	Rendimiento Volumétrico del Compresor de Baja= 0,91
	% trab.eléctrico compr.baja cedido en calor al ambiente= 5,00	Potencia Eléctrica Absorbida por el Compresor de Baja= 12,94 (Kw)
Condensador	Temperatura condensación= 47,70 (°C)	Grado de subenfriamiento= 2,0 (°C)
	Potencia Calorífica Cedida en el Condensador= 59,01 (Kw)	
Evaporador de Baja	Temperatura Evaporador= - 27,00 (°C)	Recalentamiento útil= 4 (°C)
	Potencia Frigorífica Absorbida= 32 (Kw)	
Datos específicos tipo ciclo	Presión intermedia standard	
	Recalentamiento aspiración compresor alta= 5 (°C)	
Otros datos	Recalentamiento no útil= 3,0 (°C)	
	Perd. presión evaporador línea aspiración= 0,00 (bar)	Perd. presión condensador línea descarga= 0,00 (bar)
Interc. recalentamiento-subenfriamiento	Potencia térmica= 0,00 (kW)	
	Definición= Eficiencia.%	Valor= 75

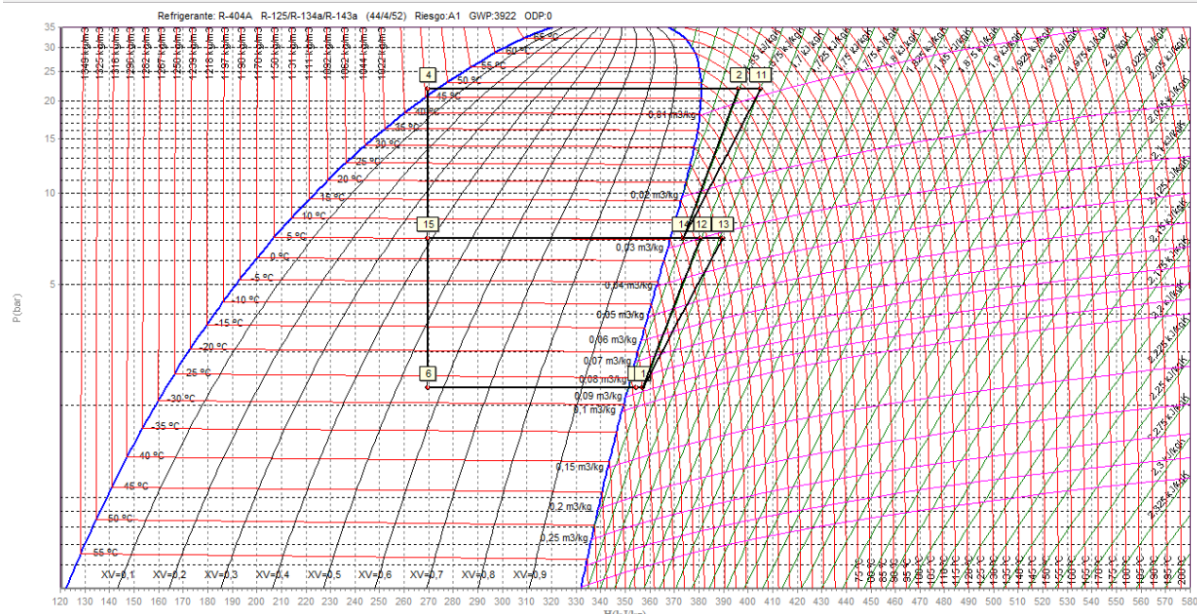


Figura 8. Diagrama PH del ciclo.

4.3 Elección de los equipos.

- EVAPORADOR

El evaporador es un intercambiador de calor entre el fluido refrigerante y el medio que le rodea. De este último se extrae calor para mantenerlo a una determinada temperatura.

El refrigerante entra en el evaporador en estado líquido a baja presión y temperatura. Como el medio que le rodea está a una temperatura superior, éste le cede calor al refrigerante para que se produzca en el interior de los tubos el cambio de fase de líquido a vapor.

En una instalación frigorífica, parte del calor absorbido por el refrigerante se utiliza para bajar la temperatura del medio y otra parte para formar escarcha. Esta escarcha se forma debido a la condensación del vapor de agua existente en el ambiente, debido al vapor de agua evaporado de los géneros almacenados y a la humedad del aire exterior que entra en el recinto.

Condiciones de operación:

- Condición Interior: -22 °C y 90% de humedad relativa
- Refrigerante: R404A
- Temperatura de evaporación: -27 °C

Para la elección del evaporador se utiliza el software Frimetal Kselect, se tienen en cuenta las condiciones anteriormente mencionadas.

Datos técnicos

Modelo FRB-2160

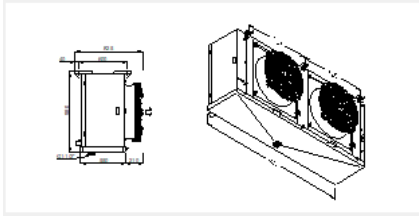
Capacidad	33.755 W
Temperatura de cámara	-19°C
Salto térmico DT1	8°C
Refrigerante	R-404 A

Batería

Superficie (m ²)	110
Conexión entrada	28
Conexión salida (mm)	66
Vol. Interior (dm ³)	34
Separación de aletas (mm)	7

Peso total (kg) 224

Croquis de dimensiones



Ventiladores

Número ventiladores	2
Diámetro (mm)	630
Comiente	400V/3 50Hz
Caudal aire (m ³ /h)	26.400
Potencia total (W)	3.800
Consumo total (A)	6.4
Nivel sonoro (dBA 10 m)	62
Proyección (m)	32

Resistencias desescarche (opcionales)

	Reducido	Normal
nº		8
Potencia (W)		14.400

Anterior Siguiente

Figura 9. Evaporador.

- COMPRESOR

Su misión es aspirar los vapores a baja presión procedentes del evaporador, a la misma velocidad que se van produciendo y comprimirlos, disminuyendo así su volumen y aumentando en consecuencia la presión y temperatura del gas.

Para la elección del compresor se utiliza el software Bitzer.

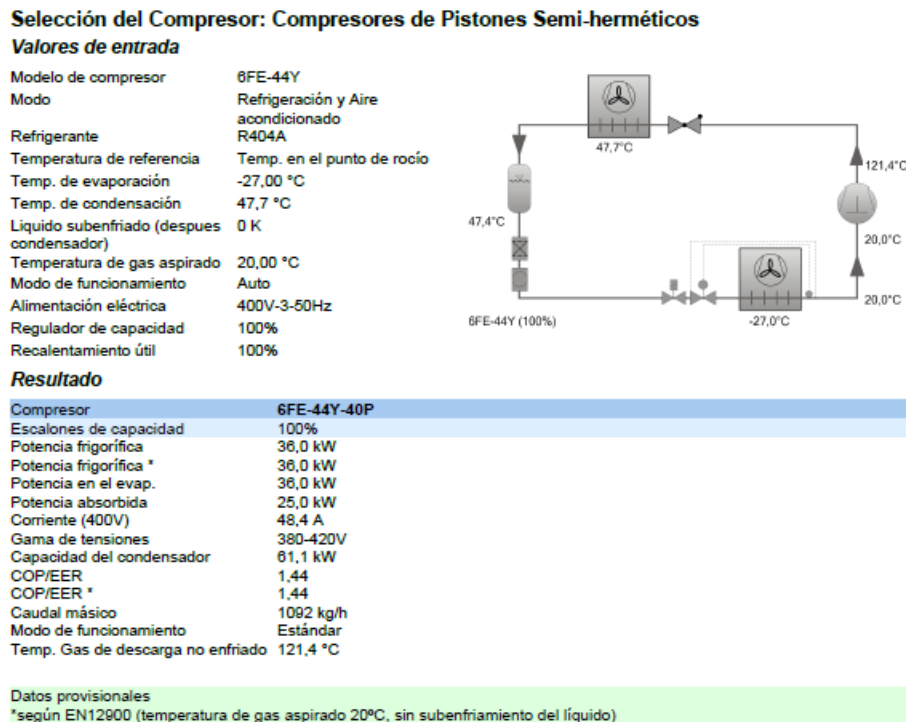


Figura 10. Compresor.

- CONDENSADOR

El condensador es un intercambiador de calor por cuyo interior circula el refrigerante de la instalación a altas temperaturas. La misión de este componente es la de ceder calor del refrigerante utilizándose normalmente para ello aire o agua. Antes de la llegada a este equipo, se han comprimido los vapores de refrigerante en el compresor. De esta manera se consigue la diferencia de temperatura con el medio empleado para condensar. El cambio de estado de gas a líquido se producirá solo cuando los gases de refrigerante se encuentren a unas condiciones determinadas de presión y temperatura. A la salida del condensador se obtiene líquido a alta presión, más o menos subenfriado.

Tras estas consideraciones se pueden establecer las funciones internas del condensador como las tres siguientes:

- 1) Reducir la temperatura de los gases de refrigerante desde la temperatura de descarga del compresor hasta la temperatura de condensación.
- 2) Condensar los gases enfriados a la temperatura de condensación.
- 3) Subenfriar el líquido condensado desde la temperatura de condensación hasta la temperatura ambiente.

Condiciones de operación:

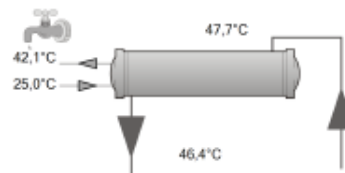
- Potencia frigorífica total cámara: 32kW
- Condición Interior: -22 °C y 90% de humedad relativa
- Refrigerante: R404A
- Temperatura de condensación: 47,70 °C

Para la elección del condensador se utiliza el software Bitzer, se tienen en cuenta las condiciones anteriormente mencionadas.

Selección del Compresor: Condensa. enfriados por agua

Valores de entrada

Potencia del condensador	33,0 kW
Serie	Estándar
Refrigerante	R404A
Agente enfriador	Agua
Temperatura de condensación	47,7 °C
Temperatura de entrada agua	25,0 °C
Líquido subenfriado (después condensador)	1,00 K
Factor de ensuciamiento	0,000040 m ² K/W



K203H

Resultado

Modelo de condensador	K203H
Número de pasos	2
Capacidad del condensador	33,0 kW
Capacidad máxima admisible	36,1 kW
Temp. de condensación	47,7 °C
Temp. salida agua	42,1 °C
Caudal	1,67 m ³ /h
Caudal mínimo	1,28 m ³ /h
Caudal máximo	6,42 m ³ /h
Velocidad del flujo	0,65 m/s
Pérdida de carga	0,03 bar
Cálculo estimado	

Figura 11. Condensador.

5. Conclusiones.

La instalación frigorífica determina las necesidades de frío para la cámara encargada de mantener la materia prima, en este caso pulpa de fruta, congelada.

Para el dimensionado se han tenido en cuenta los espesores de las paredes de la industria, la potencia frigorífica de la cámara de congelación y con ello el ciclo de doble compresión. Se ha utilizado el software "Frío".

El refrigerante encargado de mantener el producto a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ es el R-404A.

Para la elección de los equipos se han utilizado los softwares Bitzer y Frimetal Kselect.

Se presenta a continuación una tabla resumen de la instalación.

Tabla 4. Resumen instalación.

Tipo de instalación	Cámara de congelación
Producto	Pulpa de fruta congelada
Tª evaporación (°C)	-27
Tª condensación (°C)	47,70
Potencia frigorífica total (kW)	33
Refrigerante	R-404A
Tipo de ciclo	Doble compresión
Evaporador	FRB-2160
Compresor	6FE-44Y-40P
Condensador	K203H

Anejo 6. Estudio de impacto ambiental

Índice

1. Identificación de la situación a evaluar.....	2
2. Descripción del proyecto.....	3
2.1 Características constructivas del proyecto.....	3
3. Normativa.....	3
4. Incidencia ambiental y medidas correctoras.	4
4.1 Incidencia sobre el medio ambiente.	5
4.1.1 Incidencia de los residuos sólidos.	5
4.1.2 Incidencia sobre el medio aéreo.....	5
4.1.2.1 Contaminación atmosférica.	5
4.1.2.2 Contaminación acústica.	5
4.1.3 Incidencia sobre el suelo y el agua.....	6
4.1.3.1 Riesgo de erosión.....	6
4.1.3.2 Cambios en la productividad.....	6
4.1.3.3 Contaminación de las aguas.....	6
4.1.4 Incidencia sobre el paisaje.	6
4.2 Medidas correctoras.	7
4.2.1 Medidas correctoras durante la fase de proyecto.....	7
4.2.2 Medidas correctoras durante la fase de construcción.	7
4.2.3 Medidas correctoras durante la fase de funcionamiento.	7
5. Buenas prácticas medioambientales.....	7
6. Grado de eficiencia y seguridad.	8
7. Conclusiones.....	8

1. Identificación de la situación a evaluar.

Este anejo tiene por objeto la evaluación y el estudio de impacto ambiental que ocasiona la implantación de una industria agroalimentaria, cuya actividad consiste en la transformación de frutas para la elaboración de mermelada.

Se pretende con el mismo, el cumplimiento del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental.

Puesto que este tipo de industria no se incluye en el anexo II del Real Decreto nombrado con anterioridad, no es necesario la realización de un Estudio de Impacto Ambiental.

Se presenta la documentación exigida por la administración, la licencia de la actividad, una descripción de la actividad a realizar y la incidencia de la misma en el medio ambiente.

La empresa se ubica en la parcela número 1 del polígono industrial II de la localidad de Aguilar de Campoo, se trata de una superficie de 8927m², de los cuales serán edificables 1329,87m².

El polígono industrial en el que se encuentra está provisto de:

- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.
- Red viaria.
- Red de energía eléctrica.
- Alumbrado público.
- Telecomunicaciones.

En cuanto a los condicionante climáticos, la climatología de la zona está caracterizada por la transición, entre un clima de carácter atlántico y el clima mediterráneo-continental. A grandes rasgos existe un período frío que se alarga desde el mes de octubre hasta mayo, una estación primaveral que se reduce a algunas semanas de mayo y junio, y un verano que ocupa los meses de julio y agosto sin llegar a ser excesivamente cálido.

La temperatura media anual oscila entre los 9 y los 10°C. Siendo las temperaturas máximas absolutas cercanas a 34°C y las temperaturas mínimas absolutas se registran en -20°C.

La posibilidad de heladas se extiende durante el periodo más frío (8 meses), con temperaturas bajo cero, y donde la media mensual de las mínimas de octubre a mayo no supera los cinco grados.

Por lo que respecta a las precipitaciones, éstas son muy abundantes y de intensidad elevada, no presentando una distribución homogénea. La pluviometría media anual de Aguilar de Campoo, es de 600-700 L/m².

En el “Anejo 3. Ingeniería del proceso” se describe el sistema productivo seguido que dará un resultado diario de 20000kg de mermelada. Puesto que las materias primas han sufrido transformación antes de la llegada a la industria no se consideran recursos o efluentes directos, a excepción del agua que será el principal efluente de dicha empresa.

2. Descripción del proyecto.

2.1 Características constructivas del proyecto.

En cuanto a las características generales del proyecto:

- La industria cuenta con unas dimensiones de 65,35x20,35m y tiene forma rectangular.
- La estructura está formada por pórticos de acero laminado S275J.
- La cubierta es a dos aguas.
- El proceso productivo completo se desarrolla en un solo nivel, con la maquinaria adecuada y con los sistemas de protección adecuados según la normativa vigente, de modo que la actividad en cuestión sea segura.

Se presenta a continuación, la Figura 1. con la localización de la parcela.

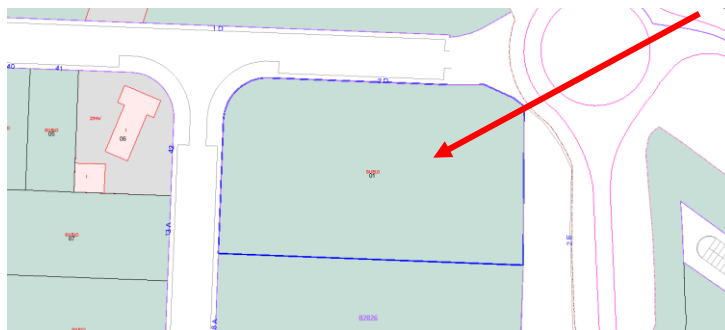


Figura 1. Localización de la parcela.

3. Normativa.

Dicho proyecto se encuentra sujeto a la siguiente normativa:

- Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención ambiental de Castilla y León.

Modificaciones realizadas en dicha ley:

- LEY 13/2003, de 23 de diciembre, de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas.
 - LEY 9/2004, de 28 de diciembre, de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas.
 - LEY 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
 - LEY 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de CyL.
 - DECRETO 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril.
 - LEY 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
 - LEY 10/2009, de 17 de diciembre, de Medidas Financieras.
 - DECRETO-LEY 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en CyL.
 - LEY 1/2012, de 28 de febrero, de Medidas Tributarias, Administrativas y Financieras.
 - LEY 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
-
- Ley 5/1993 de 21 de Octubre, sobre actividades clasificadas en Castilla y León.
 - Decreto 3/1995 de Castilla y León, de 12 de enero, por el que se establecen las condiciones a cumplir por los niveles sonoros o de vibraciones producidos en actividades clasificadas
 - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
 - Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
 - Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.
 - Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
 - Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

4. Incidencia ambiental y medidas correctoras.

Se considera que el impacto que origina la implantación de una empresa de dedicada a la elaboración de mermeladas es minúsculo. De modo que la actividad, no está clasificada como molesta, nociva o peligrosa.

A continuación, se fijan una serie de medidas correctoras y protectoras que minimicen la incidencia que la industria en cuestión pueda tener a lo largo del proceso productivo con respecto al medio ambiente.

4.1 Incidencia sobre el medio ambiente.

4.1.1 Incidencia de los residuos sólidos.

El desarrollo de la actividad no genera residuos sólidos derivados del proceso productivo, por lo que no se debe tener en cuenta este aspecto. Únicamente podría considerarse residuo sólido aquellos materiales auxiliares defectuosos, del tipo de tarros rotos, embalajes en mal estado...

4.1.2 Incidencia sobre el medio aéreo.

4.1.2.1 Contaminación atmosférica.

Consecuencia del desbroce, construcción de la nave, tránsito de vehículos y destrucción de la materia vegetal entre otros, puede producirse un aumento de la cantidad de partículas en suspensión.

Además, debido a las labores necesarias que han de realizarse sobre el terreno puede verse afectada de forma mínima la humedad relativa, favoreciendo de este modo la evaporación del agua y el consecuente aumento de la insolación sobre el terreno en cuestión.

En cuanto a los gases que emite la industria son vapor de agua generado en las primeras fases del procesado y anhídrido carbónico procedente de la sala de calderas. No se produce ningún otro tipo de gas que cause riesgos, molestias o irritación.

4.1.2.2 Contaminación acústica.

Se producirá contaminación acústica en la fase de construcción, debido a la maquinaria utilizada. En procesos posteriores el ruido será mucho menor, puesto que tanto la maquinaria como los equipos están diseñados de forma que la contaminación acústica no sea un condicionante.

La construcción del edificio estará sujeta a la normativa de aislamiento acústico y térmico que se prescriben en las normas básicas de edificación.

Tampoco se sobrepasará en ningún momento los niveles de decibelios establecidos en el Real Decreto 3/1995 de prevención de riesgos laborales.

4.1.3 Incidencia sobre el suelo y el agua.

4.1.3.1 Riesgo de erosión.

Los mayores riesgos erosivos se producen durante la fase de desbroce y preparación del terreno para la construcción de la nave.

4.1.3.2 Cambios en la productividad.

El suelo donde se ubica la parcela no podrá destinarse a uso agrícola, quedando limitado a uso industrial.

4.1.3.3 Contaminación de las aguas.

En cuanto a la utilización de detergentes se limitará al mínimo imprescindible y se optará por detergentes biodegradables. La limpieza se hará a presión para de este modo, minimizar la cantidad de agua utilizada.

La industria está dotada de una red de saneamiento que consta de sumideros sifónicos y arquetas, que se encarga de evacuar las aguas pluviales y residuales.

El destino final de los residuos es la red de saneamiento municipal, ya que su carga contaminante está dentro de los límites permitidos.

En cuanto a las aguas residuales serán de dos tipos:

- Procedentes de los vestuarios y aseos.
- Procedentes de la limpieza.

Los vertidos procedentes de la limpieza son los siguientes:

- Ácido cítrico
- Sacarosa diluida por el agua de la limpieza.
- Restos de pectina y pulpa de fruta.
- Sales minerales.

Serán previamente filtrados.

4.1.4 Incidencia sobre el paisaje.

En cuanto a la incidencia paisajística, refiriéndose al paisaje como el conjunto de elementos que lo forman y que aportan al mismo unas características especiales y propias, se ve afectada la vegetación debido a su necesaria eliminación para la construcción de la industria.

En términos de contaminación visual es mínima y no repercute sobre el paisaje.

4.2 Medidas correctoras.

Con objeto de minimizar la posible incidencia de la industria se proponen las siguientes medidas correctoras:

4.2.1 Medidas correctoras durante la fase de proyecto.

Se hará un uso racional del suelo, optimizando al máximo el mismo atendiendo a la productividad de la fábrica, la superficie necesaria y la rentabilidad y viabilidad económica del proyecto.

4.2.2 Medidas correctoras durante la fase de construcción.

Durante esta fase se va a proceder al levantamiento y desbroce de la capa vegetal del suelo de la parcela por lo que será necesario que se encuentra siempre en obra, personal responsable de las medidas correctoras impuestas en dicha fase.

Los residuos de construcción serán eliminados de modo que no causen daños ni perjuicios al entorno.

Además, se realizarán riegos de forma periódica con el fin de evitar el exceso levantamiento de polvo.

Para reducir el ruido se intentará evitar el uso de gran número de maquinaria a la vez, así como el trasiego de camiones en lo posible.

4.2.3 Medidas correctoras durante la fase de funcionamiento.

Una vez esté puesta en funcionamiento la industria se tendrá especial cuidado con los residuos y vertidos derivados de una mala práctica medioambiental por parte de los operarios y trabajadores de la fábrica, de manera que el impacto sobre el entorno sea inapreciable.

5. Buenas prácticas medioambientales.

Las buenas prácticas medioambientales se constituyen la mayoría de las veces en prácticas sencillas, de bajo coste, de fácil aplicación y con resultados medibles, si bien requieren la implicación de toda la empresa: directivos, mandos intermedios y trabajadores en general, tanto en su nivel organizativo como en sus actitudes.

Son una herramienta muy útil a la hora de promover un desarrollo sostenible dentro de la empresa.

Se llevarán a cabo las siguientes:

1. Reducir el consumo de materias primas, agua y energía.
2. Incrementar el control de los procesos para reducir al máximo los residuos, vertidos, emisiones, los rechazos de producción.
3. Optimizar las condiciones de los procesos: caudales, temperatura, presión, tiempos, tiempo de residencia, etc.
4. Realizar un mantenimiento preventivo que evite los derrames, fugas y accidentes.
5. Estandarizar al máximo la variedad de materiales utilizados.
6. Eliminar o reducir el uso de sustancias o materiales con características tóxicas o peligrosas en el producto final o durante su fabricación.
7. Reducir el ruido durante la fabricación.
8. Incrementar el empleo de las sustancias reciclables.
9. Mejorar la facilidad de montaje o desmontaje.
10. Procurar que las características del producto sean lo menos peligrosas posibles.
11. Utilizar menos material en la presentación del producto.
12. Negociar con el proveedor la aceptación del material sobrante.
13. Emplear envases reutilizables.
14. Optimizar espacios en los envíos y aprovechar el transporte de vuelta.

6. Grado de eficiencia y seguridad.

El grado de eficacia y las garantías de higiene y seguridad deberán ser los máximos exigidos, para cada una de las instalaciones unitarias. De esta forma se conseguirá un adecuado funcionamiento de la actividad industrial, junto con una alta productividad, y calidad de los productos alimenticios obtenidos mediante una actividad laboral sana y segura.

7. Conclusiones.

La planta de mermelada a proyectar no produce un efecto realmente nocivo para el medioambiente a pesar de ello, se cumplirán las medidas correctoras descritas. También se tendrán en cuenta las buenas prácticas medioambientales anteriormente comentadas.

Finalmente se adjunta una figura en la que se esquematizan las buenas prácticas medioambientales en la empresa.



Figura 2. Buenas prácticas medioambientales en la empresa.

Aguilar de Campoo (Palencia), Junio 2018
La alumna de Grado en Ingeniería de
Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Sarabel Dehesa Rodríguez

Anejo 7. Programación para la ejecución

Índice

1. Objeto.....	2
2. Planificación: Identificación de las actividades y asignación de tiempos.	2
2.1 Identificación de las unidades de obra y estimación del tiempo.	2
2.2 Actividades precedentes.	4
3. Grafo Pert.....	4
4. Diagrama Gantt.	7
4.1 Duración de la obra.	9
5. Cálculo de holguras y camino crítico.	9
5.1 Cálculo de tiempo early.	10
5.2 Cálculo de tiempo last.	10
5.3 Cálculo de la holgura y el camino crítico.	10
6. Conclusiones.	11

1. Objeto.

Este anejo tiene como objeto la estimación del tiempo que tardará en llevarse a cabo la ejecución de las obras e instalaciones de la industria proyectada.

El método de trabajo escogido divide la ejecución del proyecto en actividades, las cuales tienen un tiempo estimado para su realización.

Se realizan dos diagramas que representan el tiempo designado en cada una de las actividades y que además proporcionan la distribución de las distintas actividades necesarias para la realización de la fábrica completamente. Dichos diagramas son el grafo Pert y el diagrama Gantt y la herramienta utilizada para su obtención es el software "Project Libre".

2. Planificación: Identificación de las actividades y asignación de tiempos.

La gestión de un proyecto de inversión se compone normalmente de tres fases principales:

Fase de Inicio y Planificación.

Tiene como objetivo fundamental establecer y concretar el ámbito, calendario, presupuesto, recursos, etc. del proyecto hasta el nivel que permita al Responsable del Proyecto gestionar eficazmente y articular las actividades que conducen al éxito del proyecto.

Fase de Ejecución y Control.

Fase que comprende la gestión del cambio, el seguimiento y control del proyecto, el análisis y el reporting (generación de informes de progreso). Se lleva a cabo el seguimiento de la planificación asegurando el cumplimiento de todos los hitos y gestionando los cambios mediante la actualización de la Planificación de Proyectos y la comunicación a todos los implicados.

Fase de Cierre de Proyecto

El objetivo fundamental es formalizar la aceptación final del proyecto, asegurándose una correcta transmisión del conocimiento a los usuarios recopilando la documentación final, así como la organización de la salida del equipo de trabajo de una manera ordenada y secuencial.

2.1 Identificación de las unidades de obra y estimación del tiempo.

Se definen a continuación las unidades de obra y la duración estimada de las mismas:

1. **Consecución de permisos y licencias. (30días)**
2. **Acondicionamiento del terreno. (2días)**
 - a. Desbroce y limpieza. (1día)
 - b. Excavación zanjas de cimentación. (1día)
3. **Cimentación, saneamiento y toma a tierra. (10días)**
 - a. Cimentación. (2días)
 - b. Red de saneamiento horizontal. (2días)
 - c. Instalación de electricidad y fontanería enterrada. (6días)

- 4. Estructura. (20días)**
 - a. Montaje de pórticos, pilares y correas.
- 5. Cubierta. (10días)**
- 6. Cerramientos y particiones. (20días)**
 - a. Cerramientos fachada e interior. (10días)
 - b. Muros y particiones interiores. (10días)
- 7. Soleras y pavimentación. (10días)**
 - a. Soleras. (5días)
 - b. Urbanización exterior. (5días)
- 8. Carpintería. (5días)**
 - a. Colocación ventanas y puertas.
- 9. Instalaciones. (20días)**
 - a. Instalación de saneamiento. (4días)
 - b. Instalación de fontanería. (5días)
 - c. Instalación de electricidad e iluminación. (5días)
 - d. Instalación de calefacción. (5días)
 - e. Instalación de protección contra incendios. (1día)
- 10. Acabados y revestimientos. (10días)**
 - a. Pinturas, revestimientos, alicatados...
- 11. Maquinaria y limpieza. (21días)**
 - a. Limpieza. (1día)
 - b. Instalación de la maquinaria. (20días)
- 12. Verificación de la obra. (1día)**
 - a. Pruebas.
- 13. Recepción definitiva de la obra. (1día)**

A las actividades antes mencionadas hay que nombrarlas para identificarlas más fácilmente, para ello se utilizan letras.

Tabla 1. Identificación de las actividades.

ACTIVIDAD	LETRA REPRESENTATIVA
Consecución de permisos y licencias	A
Acondicionamiento del terreno	B
Cimentación, saneamiento y toma a tierra	C
Estructura	D
Cubierta	E
Cerramientos y particiones	F
Soleras y pavimentación	G
Carpintería	H
Instalaciones	I
Acabados y revestimientos	J
Maquinaria y limpieza	K
Verificación de la obra	L
Recepción definitiva de la obra	M

2.2 Actividades precedentes.

Identificadas las actividades hay que ordenarlas en el tiempo, de este modo se puede observar, por necesidad o por agilidad de la obra, que algunas de las actividades puedan realizarse de manera análoga en el tiempo.

Tabla 2. Relación de actividades precedentes.

ACTIVIDAD	ACTIVIDAD PRECEDENTE/SIMULTÁNEA
A	Ninguna
B	A
C	B
D	C
E	D
F	D
G	I
H	F
I	E, F, H
J	I
K	J
L	K
M	L

3. Grafo Pert.

El grafico, o grafo, Pert es la representación global de la ejecución y puesta en marcha del proyecto, en el que se reflejan:

- El listado de actividades, con su duración.
- Las actividades críticas, representadas en con un asterisco al lado de la letra en el gráfico Pert.

Se definen, a continuación, de forma breve en qué consiste cada tarea con el fin de poder interpretar correctamente el grafo Pert.

Consecución de permisos y licencias.

Esta tarea es aquella con la que considera que se inicia la ejecución del proyecto, aunque en realidad se trate de una tarea previa a la ejecución material propiamente dicha.

Comprende periodo de tiempo de 30 días en el que se realizan los trámites administrativos relativos al visado del proyecto en el colegio oficial y la obtención de los permisos y licencias de las administraciones correspondientes.

Acondicionamiento del terreno.

El acondicionamiento del terreno engloba las actividades de limpieza y excavaciones y desbroce y el tiempo de realización de esta tarea, la cual es consecutiva a la concesión de licencias y permisos se corresponde con el tiempo necesario para la adecuación del terreno de la parcela en cuestión sobre el que se va a edificar.

Cimentación, saneamiento y toma a tierra.

Es la actividad posterior al acondicionamiento del terreno.

Las tareas de cimentación, saneamiento y toma a tierra engloban las siguientes actividades:

- **Cimentación:** Hormigón de limpieza, zapatas de hormigón armado y arriostramientos.
- **Saneamiento:** Arquetas, acometidas, colectores, bajantes, drenajes, sistemas de evacuación de suelos.
- **Toma a tierra:** Caja general de protección, cables con aislamiento.

Estructura.

Comprende las actividades de puesta en obra de los perfiles, soldadura y montaje de los pórticos acorde con lo establecido en el *Anejo 5 "Ingeniería de las obras"*.

Esta tarea se realizará a continuación de la cimentación, instalación de saneamiento, cimentación y toma a tierra.

Cubierta.

Comprende las actividades relativas a la ejecución de las cubiertas acorde con lo establecido en el *Anejo 5 "Ingeniería de las obras"*.

Se estima un tiempo de 10 días para la realización de dicha actividad.

Cerramientos y particiones.

Comprende las actividades relacionadas con los cerramientos exteriores o las divisiones interiores dentro de la nave para dividir internamente las diferentes áreas de trabajo.

Soleras y pavimentación.

Esta tarea consiste en la realización de las soleras y pavimentos, entendiéndose por soleras son los revestimientos de suelos naturales en los interiores de edificios, constituidos por una capa resistente de hormigón en masa, quedando la superficie a la vista o puede colocarse algún revestimiento para su acabado.

Comprende tanto las soleras como la urbanización exterior y se estima una duración de 10 días para dicha actividad.

Carpintería.

Se corresponde con la realización de las actividades correspondientes a la instalación de ventanas, puertas y otros elementos en las salas y zonas interiores de las naves.

Instalaciones.

La tarea instalaciones comprende las actividades de ejecución de las siguientes instalaciones:

- a. Instalación de saneamiento.

- b. Instalación de fontanería.
- c. Instalación de electricidad e iluminación.
- d. Instalación de calefacción.
- e. Instalación de protección contra incendios.

Acabados y revestimientos.

Consiste en el acabado final de paredes, suelo y techo, pintura de los mismos y alicatados. El tiempo destinado a esta actividad son 10 días.

Maquinaria y limpieza.

Consiste en la limpieza del local y la instalación de la maquinaria encargada de la transformación del producto. Se realiza una vez finalice los acabados y revestimientos.

Verificación de la obra.

Consiste en verificar que la obra se ha construido de acuerdo a lo previsto en proyecto, con las calidades requeridas y especificaciones funcionales de las instalaciones, además de la realización de diversas pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de la industria.

Se destina 1 día para esta actividad.

Recepción definitiva de la obra.

Momento en el cual la obra queda totalmente por finalizada, y se entrega al promotor toda la documentación de la obra; así como el certificado fin de obra, que certifica que ya se puede usar el edificio para llevar a cabo la actividad industrial de fabricación de mermelada de manzana. Este proceso tiene una duración igual a un día.

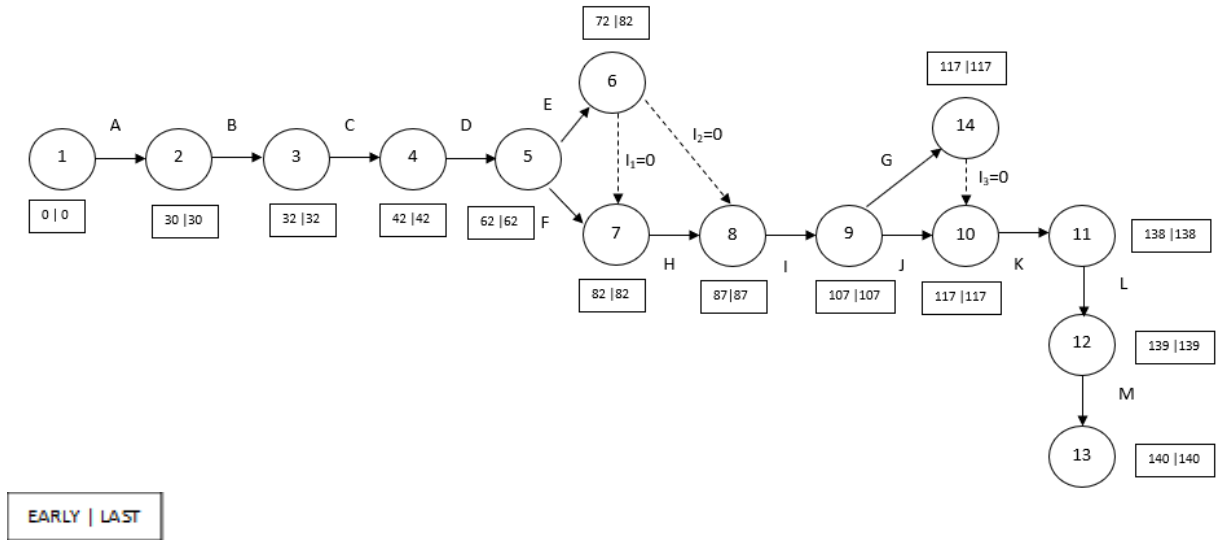


Imagen 1. Grafo Pert.

4. Diagrama Gantt.

El diagrama Gantt, es un método gráfico de planificación y control de un proyecto en el que se establecen las distintas actividades que se van a desarrollar y la estimación del tiempo requerido para cada tarea.

El diagrama se compone de un eje vertical donde se definen todas las tareas y un eje horizontal con una barra de tiempo que muestra la duración de cada tarea.

La posición de cada barra en la línea de tiempo muestra el comienzo y final de la actividad y la duración de la misma mantiene una proporcionalidad con la representación gráfica.

El diagrama Gantt se ha realizado con el software "Project Libre".

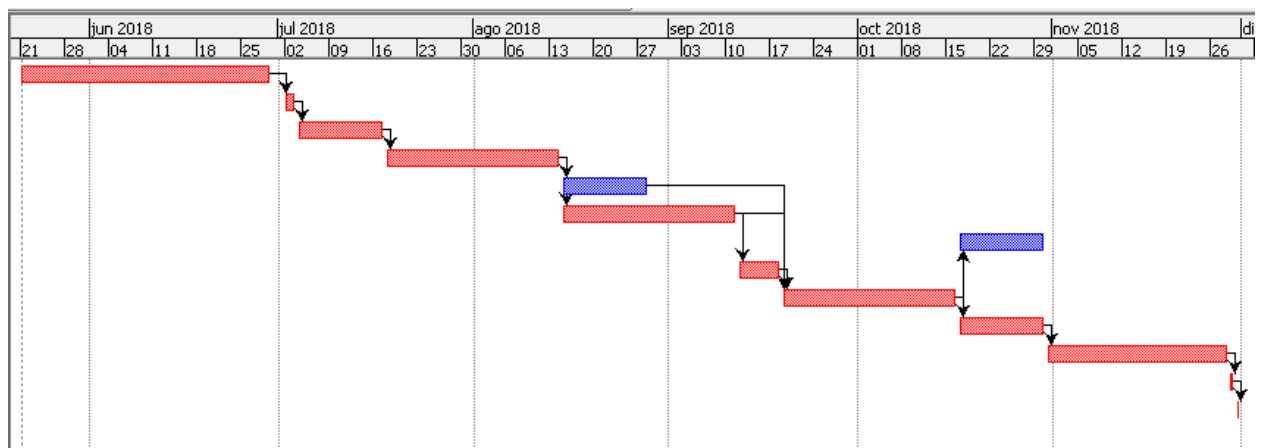


Imagen 2. Diagrama de Gantt.

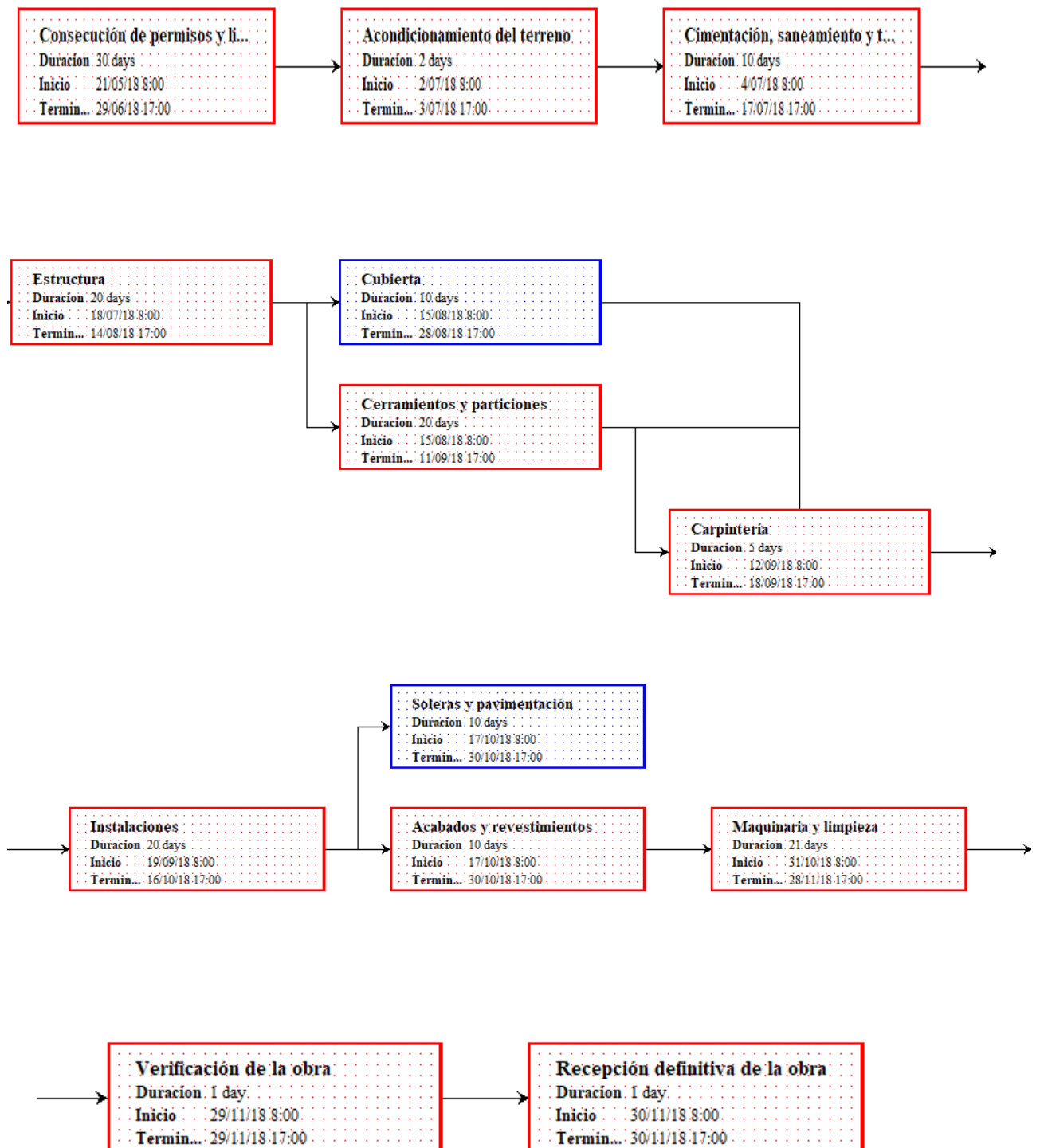


Imagen 3. Red de las actividades.

Tabla 3. Fechas de inicio y finalización de la obra.

LETRA	ACTIVIDAD	PERT	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	PREDECESORAS
A	Consecución de permisos y licencias	30	21/05/18	29/06/18	-
B	Acondicionamiento del terreno	2	2/07/18	3/07/18	A
C	Cimentación, saneamiento y toma a tierra	10	4/07/18	17/07/18	B
D	Estructura	20	18/07/18	14/08/18	C
E	Cubierta	10	15/08/18	28/08/18	D
F	Cerramientos y particiones	20	15/08/18	11/09/18	D
G	Soleras y pavimentación	10	17/10/18	30/10/18	I
H	Carpintería	5	12/09/18	18/09/18	F
I	Instalaciones	20	19/09/18	16/10/18	E, F, H
J	Acabados y revestimientos	10	17/10/18	30/10/18	I
K	Maquinaria y limpieza	21	31/10/18	28/11/18	J
L	Verificación de la obra	1	29/11/18	29/11/18	K
M	Recepción definitiva de la obra	1	30/11/18	30/11/18	L

4.1 Duración de la obra.

Atendiendo a diagrama de Gantt, se concluye que la obra tiene como fecha de inicio el 21 de Mayo de 2018 y como fecha prevista de finalización el 30 de Noviembre de 2018.

Se estima una duración total de la obra de 160 días.

5. Cálculo de holguras y camino crítico.

El cálculo de las holguras se realiza con el fin de conocer los márgenes de tiempo para la realización de cada actividad.

El camino crítico es aquel en el que la holgura total es igual a 0, es decir, no se permite ningún margen de maniobra ya que un día de retraso en la realización de una de las actividades que conforman el camino crítico constituiría un incumplimiento del pliego de condiciones. Para el cálculo de éste hay que realizar una serie de cálculos previos, como son el de los tiempos early de cada nudo, tiempos last de cada nudo y holgura total de cada actividad. Para ellos usaremos las siguientes ecuaciones.

5.1 Cálculo de tiempo early.

Tiempo early

se define como el tiempo mínimo empleado para llegar a una determinada actividad. Su valor se expresa mediante la siguiente expresión:

$$E_j = \max (E_i + d_{ij})$$

Siendo:

- E_i = Tiempo early del suceso i
- E_j = Tiempo early del suceso j
- d_{ij} = Duración de la actividad

5.2 Cálculo de tiempo last.

Tiempo last

Es el tiempo más tardío empleado para llegar a una determinada actividad, sin que por ello se alargue la duración del proyecto. Su valor se va a determinar mediante la siguiente expresión:

$$L_i = \min (L_j + d_{ij})$$

Siendo:

- L_i = Tiempo last del suceso i
- L_j = Tiempo last del suceso j
- d_{ij} = Duración de la actividad

5.3 Cálculo de la holgura y el camino crítico.

Holgura

Se define como el número de unidades de tiempo que puede retrasarse la ejecución de una actividad, sin que altere la duración del proyecto. Se calculará mediante la siguiente expresión:

$$H_{ij} = L_j - E_i - d_{ij}$$

Siendo:

- H_{ij} = Holgura total de una actividad
- L_j = Tiempo last del nudo j
- E_i = Tiempo early del nudo i
- d_{ij} = Duración de la actividad

Camino crítico

Es un camino (secuencia de tareas) en el que todas sus tareas tienen margen total igual a cero, es decir, la holgura total es cero.

Tabla 4. Tabla resumen del cálculo de los tiempos early y last, holgura y camino crítico.

Nº	LETRA	ACTIVIDAD	PERT	EARLY	LAST	HOLGURA TOTAL	CAMINO CRÍTICO
1	A	Consecución de permisos y licencias	30	0	0	0	CC
2	B	Acondicionamiento del terreno	2	30	30	0	CC
3	C	Cimentación, saneamiento y toma a tierra	10	32	32	0	CC
4	D	Estructura	20	42	42	0	CC
5	E	Cubierta	10	62	62	10	-
6	F	Cerramientos y particiones	20	82	82	0	CC
7	G	Soleras y pavimentación	10	117	117	0	CC
8	H	Carpintería	5			0	CC
9	I	Instalaciones	20			0	CC
10	J	Acabados y revestimientos	10			0	CC
11	K	Maquinaria y limpieza	21	138	138	0	CC
12	L	Verificación de la obra	1	139	139	0	CC
13	M	Recepción definitiva de la obra	1	140	140	0	CC

6. Conclusiones.

- El proyecto tendrá una duración total de la obra de 160 días.
- fecha de inicio: 21 de Mayo de 2018
- Fecha de finalización: 30 de Noviembre de 2018.

Anejo 8. Estudio de mercado

Índice

1. Objeto.....	2
2. Materia prima: mermelada y situación actual.	2
2.1. Propiedades de la mermelada.	2
2.2. Situación actual.	3
3. Población en España.	4
3.1. Consumo de mermelada.	5
3.1.1. Evolución de la demanda de frutas y hortalizas transformadas.	7
3.2. Ventajas del consumo de mermelada.....	8
4. Estructura industrial de la cadena de producción. Mermeladas.	9
5. Evolución del sector de las frutas en España. Exportaciones e importaciones.	9
5.1. Evolución de la mermelada.	9
6. Principales empresas de elaboración de mermelada en España.....	10
7. Análisis DAFO.	11
8. Conclusiones.	12

1. Objeto.

El presente anejo tiene como objetivo estudiar la situación actual del sector de la mermelada.

El proyecto pretende, inicialmente, demostrar la viabilidad de fabricar mermeladas.

El estudio de mercado es el conjunto de acciones que se ejecutan para saber la respuesta del mercado ante un producto o servicio.

Así bien, con dicho estudio se realizará el análisis de la oferta y la demanda, así como los precios y los canales de distribución, además ayudará a la determinación el tipo de mermelada que es más conveniente elaborar.

2. Materia prima: mermelada y situación actual.

La materia prima más utilizada en el proceso de elaboración de mermelada es la pulpa de fruta, seguida del azúcar y otros componentes secundarios.

Puesto que, tanto la pulpa congelada como el azúcar tienen un mercado de precios muy poco variable, prácticamente se mantienen constantes, permite asegurar que estas variaciones no van a provocar pérdidas significativas.

2.1. Propiedades de la mermelada.

La riqueza en azúcares de la mermelada puede variar entre el 45 y el 65%. Los ingredientes característicos de estos alimentos son la fruta y los azúcares, y se añaden aditivos gelificantes, acidulantes y conservadores para garantizar la consistencia, el buen aspecto y la conservación. También pueden llevar añadidos colorantes. Conviene moderar su consumo, al igual que el de cualquier otro alimento azucarado, en el contexto de la dieta equilibrada. Estos alimentos pueden ser especialmente interesantes para quienes precisan dietas hipercalóricas, bien por motivos de salud o bien porque el esfuerzo físico que realizan así lo requiere. Las mermeladas y confituras en las que no se añade azúcar o sacarosa, y sí edulcorantes no calóricos, son útiles para quienes tienen que controlar los azúcares de su alimentación.

Tabla 1. Composición nutricional de la mermelada. Fuente: MAPAMA, 2013.

	Por 100 g de porción comestible	Por cucharada de postre (13 g)	Recomendaciones día-hombres	Recomendaciones día-mujeres
Energía (Kcal)	282	37	3.000	2.300
Proteínas (g)	0,2	0	54	41
Lípidos totales (g)	Tr	Tr	100-117	77-89
AG saturados (g)	—	—	23-27	18-20
AG monoinsaturados (g)	—	—	67	51
AG poliinsaturados (g)	—	—	17	13
ω -3 (g)*	—	—	3,3-6,6	2,6-5,1
C18:2 Linoleico (ω -6) (g)	—	—	10	8
Colesterol (mg/1000 kcal)	0	0	<300	<230
Hidratos de carbono (g)	70	9,1	375-413	288-316
Fibra (g)	0,7	0,1	>35	>25
Agua (g)	29,1	3,8	2.500	2.000
Calcio (mg)	25	3,3	1.000	1.000
Hierro (mg)	0,4	0,1	10	18
Yodo (μg)	—	—	140	110
Magnesio (mg)	4	0,5	350	330
Zinc (mg)	—	—	15	15
Sodio (mg)	18	2,3	<2.000	<2.000
Potasio (mg)	44	5,7	3.500	3.500
Fósforo (mg)	18	2,3	700	700
Selenio (μg)	Tr	Tr	70	55
Tiamina (mg)	Tr	Tr	1,2	0,9
Riboflavina (mg)	Tr	Tr	1,8	1,4
Equivalentes niacina (mg)	Tr	Tr	20	15
Vitamina B₆ (mg)	Tr	Tr	1,8	1,6
Folatos (μg)	Tr	Tr	400	400
Vitamina B₁₂ (μg)	0	0	2	2
Vitamina C (mg)	7	0,9	60	60
Vitamina A: Eq. Retinol (μg)	8	1,0	1.000	800
Vitamina D (μg)	0	0	15	15
Vitamina E (mg)	Tr	Tr	12	12

2.2. Situación actual.

El sector de las mermeladas y confituras se mantiene al alza, la mermelada es, sin lugar a dudas, uno de los productos que está impulsando el mercado, con un aumento del 4,03% en su facturación hasta los 81,93 millones de euros en 2014. Del mismo modo, las mermeladas han incrementado su volumen de ventas en un 2,17% situándose en los 24,45 millones de kilogramos frente a los 23,93 millones se registraron doce meses atrás, según datos facilitados por IRI World Wide Group.

En términos de volumen de comercialización, los supermercados grandes, con un 42,7%, son los que mayor cantidad de estos productos ofrecen; seguido de los supermercados medianos, con un 27,7%; los hipermercados, con 15,8%; y los supermercados pequeños, con un 13,8%. El canal de distribución de las mismas es intensivo: productor-mayorista-minorista-consumidor.

Por regiones, el área metropolitana de Madrid es la zona española donde más mermelada se consume, con una compra por valor de 18,25 millones de euros, lo que supone un 15,8% de la facturación del mercado de mermeladas y confituras.

Por detrás, se sitúan las áreas del Noreste, que supone el 14,4% de la facturación del sector; la zona norte, con un 13,9%; el Centro-Este, con un 13,6%; el sur, con un 13,2%; y el Noroeste con un 10,8%.

Según análisis estadísticos y encuestas realizados por Atochamarkets en relación a la demanda de mermelada, se establecen los siguientes datos:

El ranking de los sabores de mermelada más consumidos en España es el siguiente:

En primer lugar, se encuentra la mermelada de fresa (35%), seguida de la de melocotón (28%), en tercera posición se encuentran las mermeladas de cereza y ciruela (10%), el cuarto lugar es ocupado por de las de frutos rojos (5%).

También se consumen otros sabores como son: naranja, albaricoque y tomate entre otros.

En cuanto a la frecuencia, por lo general, se consume salvo alguna excepción, todos los días, en el desayuno ya que es un producto bastante demandado.

En cuanto al criterio que utiliza la mayoría de la población para la elección de la marca, en primer lugar, se encuentra calidad/sabor, seguido del precio, la publicidad y recomendaciones de otros.

Normalmente este producto es adquirido por la mayoría de los consumidores en supermercados e hipermercados, seguido de pequeños comercios.

Finalmente, y en cuanto al formato, el consumidor prefiere el tarro en formato pequeño o mediano frente al formato grande.

3. Población en España.

En cuanto a la población, la mermelada es un producto que va dirigido tanto a niños como a jóvenes y adultos.

Atendiendo a la pirámide de población española, se observa que el intervalo en el que hay mayor población es desde los 35-39 hasta los 65-69 años de edad, por lo que la mermelada es un producto adecuado para dicha población.

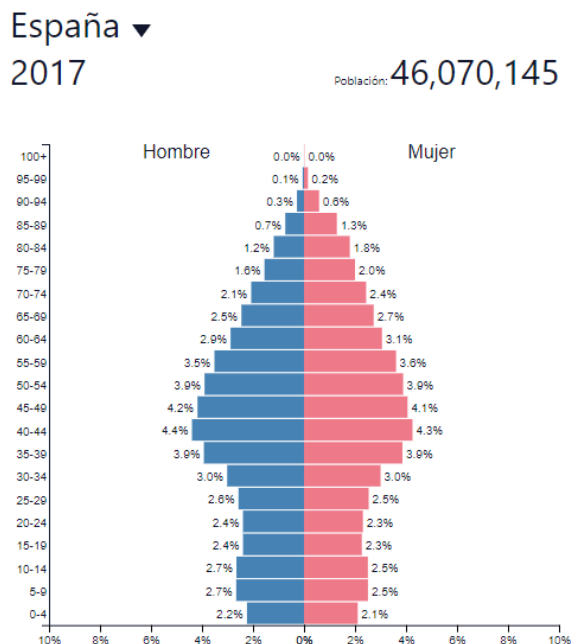


Figura 1. Pirámide de población española, año 2017. Fuente: INE.

3.1. Consumo de mermelada.

Durante el año 2016, los hogares españoles consumieron 581,50 millones de kilos de frutas y hortalizas transformadas y gastaron 1.250,60 millones de euros en estos productos. El consumo más notable se asocia a las frutas y hortalizas en conserva (10,20 kilos por persona y año).

Tabla 2. Consumo y gasto en frutas y hortalizas transformadas, 2016. Fuente: Informe MERCASA 2017.

CONSUMO Y GASTO EN FRUTAS Y HORTALIZAS TRANSFORMADAS DE LOS HOGARES, 2016				
	CONSUMO		GASTO	
	TOTAL (Millones kilos)	PER CÁPITA (Kilos)	TOTAL (Millones euros)	PER CÁPITA (Euros)
FRUTA EN CONSERVA	77,0	1,8	229,0	5,2
MERMELADAS, CONFITURAS	29,1	0,7	102,2	2,3

En cuanto a la demanda, el consumo de frutas y hortalizas transformadas durante el año 2016 presenta distintas particularidades:

- Los hogares de clase alta y media alta cuentan con el consumo más elevado, mientras que los hogares de clase baja tienen el consumo más reducido.
- Los hogares sin niños consumen más cantidad de frutas y hortalizas transformadas, mientras que los consumos más bajos se registran en los hogares con niños menores de seis años.
- Si la persona encargada de hacer la compra no trabaja, el consumo de frutas y hortalizas transformadas es superior.
- En los hogares donde compra una persona con más de 65 años, el consumo de frutas y hortalizas transformadas es más elevado, mientras que la demanda más reducida se asocia a los hogares donde la compra la realiza una persona que tiene menos de 35 años.
- Los hogares formados por una persona muestran los consumos más elevados de frutas y hortalizas transformadas, mientras que los índices se van reduciendo a medida que aumenta el número de miembros en el núcleo familiar.
- Los consumidores que residen en grandes municipios (más de 500.000 habitantes) cuentan con mayor consumo per cápita de frutas y hortalizas transformadas, mientras que los menores consumos tienen lugar en los núcleos de población con censos de 2.000 a 10.000 habitantes).
- Por tipología de hogares, se observan desviaciones positivas con respecto al consumo medio en el caso de adultos y jóvenes independientes, retirados y parejas adultas sin hijos, mientras que los consumos más reducidos tienen lugar entre las parejas con hijos, independientemente de la edad de los mismos, en los hogares monoparentales y entre las parejas jóvenes sin hijos.

- Finalmente, por comunidades autónomas, País Vasco, Asturias y Cantabria cuentan con los mayores consumos mientras que, por el contrario, la demanda más reducida se asocia a Extremadura, Baleares y Comunidad Valenciana.

Se presenta a continuación el consumo de mermelada, partiendo de datos obtenidos a través de MAPAMA.

Periodo Enero 2013 -Junio 2017, nivel nacional.

Tabla 3. Consumo de mermelada en España. Fuente: MAPAMA.

GRUPO DE PRODUCTOS: Frutas y hortalizas transformadas					
Producto	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg	Consumo per capita	Gasto per capita
Mermeladas y confituras	136.381,54	477.006,39	3,50	3,08	10,71

Periodo Enero 2013 -Junio 2017, Castilla y León.

Tabla 4. Consumo de mermelada en Castilla y León. Fuente: MAPAMA.

GRUPO DE PRODUCTOS: Frutas y hortalizas transformadas					
Producto	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg	Consumo per capita	Gasto per capita
Mermeladas y confituras	7.553,31	23.494,41	3,11	3,04	9,43

Periodo Enero 2013 -Junio 2017, Autoconsumo.

Tabla 5. Volumen de mermelada destinada al autoconsumo. Fuente: MAPAMA.

GRUPO DE PRODUCTOS: Frutas y hortalizas transformadas			
Producto	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg
Mermeladas y confituras	64,13	177,61	2,77

Periodo Enero 2013 -Junio 2017, Hipermercado.

Tabla 6. Volumen de mermelada en hipermercado. Fuente: MAPAMA.

GRUPO DE PRODUCTOS: Frutas y hortalizas transformadas			
Producto	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg
Mermeladas y confituras	25.051,67	97.231,44	3,88

Periodo Enero 2013 -Junio 2017, Tienda tradicional.

Tabla 7. Volumen de mermelada en tienda tradicional. Fuente: MAPAMA.

GRUPO DE PRODUCTOS: Frutas y hortalizas transformadas			
Producto	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg

Mermeladas y confituras	574,26	2.674,02	4,66
-------------------------	--------	----------	------

3.1.1. Evolución de la demanda de frutas y hortalizas transformadas.

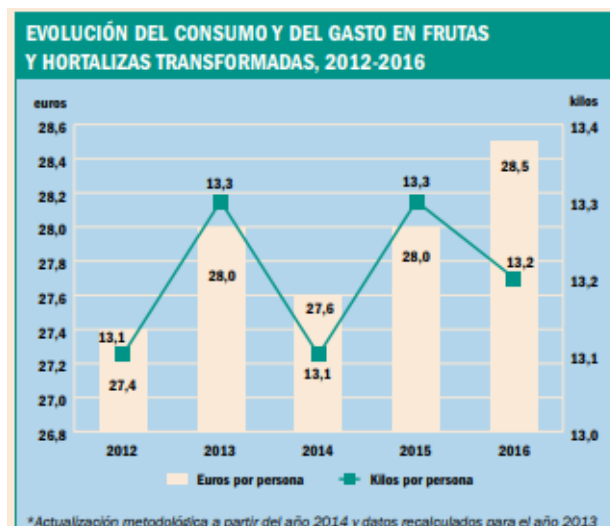


Figura 2. Evolución del consumo y gasto en frutas y hortalizas transformadas, 2012-2016. Fuente: Informe MERCASA 2017.

Durante los últimos cinco años, el consumo de frutas y hortalizas transformadas ha crecido 0,1 kilos por persona y el gasto ha experimentado un incremento de 1,1 euros per cápita. En el periodo 2012-2016, el consumo más elevado se produjo en los años 2013 y 2015 (13,3 kilos), mientras que el mayor gasto tuvo lugar en el ejercicio 2016 (28,5 euros por consumidor).

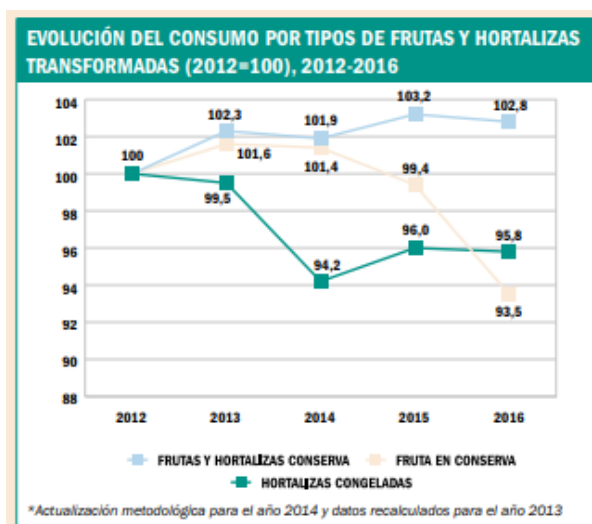


Figura 3. Evolución del consumo por tipos de frutas y hortalizas transformadas, 2012-2016. Fuente: Informe MERCASA 2017.

En la familia de frutas y hortalizas transformadas, la evolución del consumo per cápita durante el periodo 2012-2016 ha sido diferente para cada tipo de producto. Respecto a la demanda de 2012, el consumo de frutas y hortalizas en conserva aumenta, mientras que en hortalizas congeladas y frutas en conserva se produce un descenso.

3.2. Ventajas del consumo de mermelada.

Muchas frutas de temporada simplemente pueden consumirse en esa época del año, para el resto de temporadas existen otras soluciones de conservación como las mermeladas o las compotas.

Es cierto que para la elaboración de este tipo de alimentos se utilizan grandes cantidades de azúcares para darle ese dulzor característico y la forma de conservación para guardar el mayor número de propiedades durante un largo periodo de tiempo.

A pesar de esto, no debemos olvidar que la materia prima de estos preparados son las frutas, y que se trata de un alimento saludable que nos aporta infinidad de beneficios.

En primer lugar, es importante destacar que la compota o la mermelada son alimentos con un gran aporte energético para el organismo. No nos aportan grasas, pero sí glucosa que debemos utilizar y que nos servirá para responder a momentos de alta actividad. Por este motivo, es un buen alimento para comenzar la jornada con fuerza o para comer en momentos en los que necesitaremos energía para correr, caminar o realizar cualquier otro tipo de deporte. Puede considerarse un aliado para obtener energía exprés de forma saludable en el caso de los deportistas.

Además, la mermelada es un producto en el que se aprovecha toda la pulpa de la fruta, por lo que la consumiremos íntegra. En algunos casos se utiliza hasta la piel de las piezas de fruta, lo que dota a estos alimentos de altas cantidades de fibra que nos ayudarán a mantener un tránsito intestinal correcto y un organismo libre de toxinas. Otra de las ventajas es que mejoraremos la absorción de las grasas en los alimentos.

Junto a esto hay que destacar el aporte vitamínico y de minerales de estos alimentos. La mayoría de las vitaminas de la fruta se eliminan al cambiar el estado, pero algunas de ellas perduran una vez transformada la fruta en cuestión, la función de los minerales será la de recargar los electrolitos del organismo para mantener un buen estado orgánico.

Por ello las compotas y mermeladas son un buen alimento para épocas en las que no encontramos determinadas frutas o como acompañamiento o postre en algunas comidas.

4. Estructura industrial de la cadena de producción. Mermeladas.

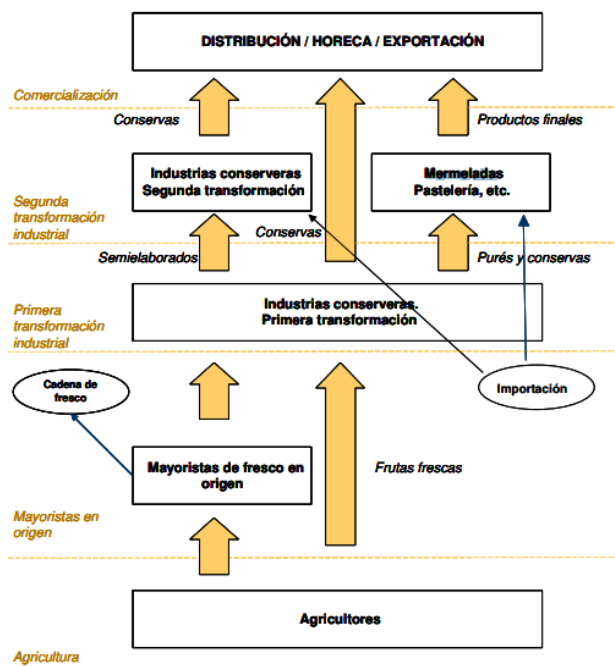


Figura 2. Estructura industrial de la cadena de producción. Fuente: MAPAMA.

5. Evolución del sector de las frutas en España. Exportaciones e importaciones.

5.1. Evolución de la mermelada.

Según el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, el subgrupo mermeladas y frutas confitadas, ha mejorado su saldo en el último año llegando a los 41 M€ por aumento de exportaciones, en especial con Rusia, que supone el 7,1% del valor total.

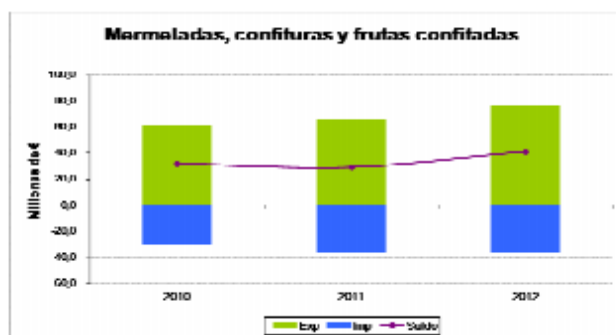


Figura 3. Evolución mermeladas, confituras y frutas confitadas durante el periodo 2010-2017. Fuente: MAPAMA.

6. Principales empresas de elaboración de mermelada en España.

Las principales empresas dedicadas a la elaboración de mermelada son:

– Hero España

Es un grupo multinacional de referencia en alimentación.

Nació en 1886 en Lenzburg (Suiza), y poco después del cambio de siglo iniciaron la expansión internacional con las primeras filiales en España, Italia y Países Bajos.

En España, se encuentra en la localidad de Murcia. Posee una amplia gama de productos y sabores. En cuanto a los productos destacan Hero Baby, Hero Nanos, mermeladas y confituras (normales, diet y zero), y cereales y snacks. Entre los sabores de las mermeladas, se encuentran fresa, melocotón, naranja y frutos del bosque entre otros.

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados ronda los 2,90-4,61€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

– Helios

Es una marca que se registra en el año 1936, pero el salto definitivo para convertirse en un referente, fue en 1959 con la construcción de la fábrica en Valladolid, contando con 40.000 m² en la actualidad.

El grupo Helios está formado por diferentes empresas, ocho centros productivos y oficinas comerciales, en países como España, Alemania, Francia y Reino Unido y es líder nacional en el mercado de mermeladas.

En cuanto a los productos que elabora se distinguen: mermeladas y confituras, tomate frito y salsas, vegetales y encurtidos, cerezas y frutas en almíbar y por último cremas y miel. Dentro de las mermeladas encontramos diferentes sabores como piña, kiwi, fresa, melocotón o higo negro, diversos envases y productos normales y diet.

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados se aproxima a 4,29-4,61€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

– La vieja fábrica

Es marca registrada a nombre de Grupo Ángel Camacho y está situada en Morón de la Frontera, Sevilla.

En cuanto a los productos se dedica exclusivamente a la elaboración de mermelada, y al igual que en las otras dos empresas nombradas anteriormente cuenta con muchos sabores como frambuesas, naranja amarga, fresa y arándanos. Cuenta también con productos de tipo diet.

El precio de la mermelada de esta marca en los supermercados ronda los 4,89-5,00€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

– **BEBÉ**

En 1875 se fundó la primera factoría en San Adrián, Navarra. Un siglo después, la marca BEBÉ conserva su fábrica en la misma ubicación.

Elaboran mermeladas, frutas en almíbar y compotas. Dentro de los sabores de las mermeladas se incluyen arándanos y frambuesa entre otros.

En 2003, se integró en el Grupo Helios, con el objetivo de seguir fabricando productos de la marca BEBÉ.

En cuanto al precio de las mermeladas Bebé está entre 5,85-6,32€/kg dependiendo del formato y la cantidad.

7. Análisis DAFO.

La matriz DAFO, es una herramienta estratégica de análisis de la situación de la empresa. Permite identificar tanto las oportunidades como las amenazas que presentan nuestro mercado, y las fortalezas y debilidades que muestra nuestra empresa.

Se incluye a continuación un análisis DAFO de la futura empresa a crear.

Debilidades

- Falta de experiencia en el mercado.
- No ser una empresa reconocida.
- No conocemos a los proveedores.

Amenazas

- Empresa de nueva creación.
- Dependemos de los productores.
- No contar con proveedores.

Fortalezas

- Conocimiento del proceso.
- Precios accesibles.
- Mano de obra disponible.

Oportunidades

- Posibilidad de nuevos mercados.
- Alta demanda del producto.
- Apoyo financiero.

8. Conclusiones.

Tras analizar el mercado de la mermelada, las conclusiones son las siguientes:

- La mermelada es uno de los productos que está impulsando el mercado, con un aumento de facturación del 4,03%.
- Los sabores más consumidos son fresa y melocotón y se prefieren los formatos pequeño o mediano frente al grande.
- Este producto es una de las soluciones para poder conservar y consumir fruta estacionaria durante cualquier temporada.
- Este sector ha sufrido, en los últimos años, un gran aumento de la demanda.

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido

Índice

1. Objeto.....	2
2. Perturbaciones por el ruido.	2
3. Aislamiento acústico en edificaciones.	3

1. Objeto.

El presente anejo tiene por objeto limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento (*Artículo 14 PARTE I del CTE*).

Para satisfacer estos requisitos, el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido por vibraciones de las instalaciones propias del edificio.

La normativa de aplicación será el DB-HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

2. Perturbaciones por el ruido.

Según el DB-HR de protección contra el ruido, los niveles máximos permitidos para nuestra industria, clasificada como actividad de tipo I son los siguientes:

Tabla 1. Aislamientos acústicos en función del tipo de actividad.

Tipo actividad	Turno de funcionamiento	Aislamientos acústicos	
		A viviendas D _{nt} (dBA)	A exteriores D _A (dBA)
Tipo I	Diurno	55	35
	Nocturno	65	35

Entendiendo por horario diurno el comprendido entre las las 8:00 y las 22:00 horas, excepto en zonas de equipamiento sanitario. Las restantes horas del total de 24 horas del periodo horario integran la noche.

Se definen actividades industriales de tipo 1, como actividades industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 95 (dBA).

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 – 464 – 90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Los condicionantes de la medida son:

- En el exterior de la fábrica se realizarán a 1,20 m sobre el nivel del suelo y a 1,50 m de la fachada o línea de inicio de las actividades afectadas.
- En el interior se realizarán a una distancia no inferior a 1 m de distancia de las paredes, a 1,50 m de altura sobre el suelo y aproximadamente a 1,50 m de las ventanas, o en el

centro de la sala. Las medidas se realizarán con puertas y ventanas cerradas, con la finalidad de que el ruido de fondo sea lo más mínimo posible.

3. Aislamiento acústico en edificaciones.

En este caso, el proyecto cumple con la normativa vigente que se ha indicado con anterioridad no superando los límites máximos establecidos.

Las dependencias de la fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y salas de dicho proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Las instalaciones y maquinaria cumplirán todas las exigencias de obligado cumplimiento, y la ubicación se dispondrá de tal modo que los límites establecidos molesten lo más mínimo a cualquier establecimiento o edificación próxima.

Anejo 10. Estudio de protección contra incendios

Índice

1. Objeto.....	3
2. Normativa.....	3
3. Características de los establecimientos industriales.....	4
3.1 Establecimientos industriales ubicados en un edificio.....	5
3.1.1 TIPO A.	5
3.1.2 TIPO B.	5
3.1.3 TIPO C.	5
3.2 Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio.....	5
3.2.1 TIPO D.	5
4. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.	6
4.1 Tipos A, B y C.	6
4.2 Tipos D y E.	6
4.3 Separación de la nave por zonas.	6
4.4 Establecimiento del cálculo del factor del nivel de riesgo intrínseco.	7
4.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco.	10
4.3.1 Cálculo del nivel intrínseco en oficinas, comedor, aseos y vestuarios.	10
4.3.2 Cálculo del nivel intrínseco en almacén de pectina y ácido.	10
4.3.3 Cálculo del nivel intrínseco en almacén de tarros y tapas.	11
4.3.4 Cálculo del nivel intrínseco en almacén de pallets, cajas de cartón y polietileno.	11
4.3.5 Cálculo del nivel intrínseco en almacén de producto terminado.....	11
4.3.6 Cálculo del nivel intrínseco en cámara de congelación.....	12
4.3.7 Cálculo del nivel intrínseco en laboratorio.....	12
4.3.8 Cálculo del nivel intrínseco en sala de producción.	12
4.3.9 Cálculo de la carga global. (Qe).	13
4.4 Sala de calderas.	13
4.5 Materiales.....	14
4.7 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	14
4.8 Estabilidad al fuego de la cubierta ligera.....	14
4.9 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.....	14

4.10 Evacuación de los establecimientos industriales.	15
4.11 Riesgo de fuego forestal.	15
5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.	15
5.1 Sistemas automáticos de detección de incendios.	16
5.2 Sistemas manuales de alarma de incendio.	16
5.3 Sistemas de comunicación de alarma.	16
5.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	16
5.5 Sistemas de hidrantes exteriores.	16
5.6 Extintores de incendio.	16
5.6.1 Cálculo del número de extintores.	17
5.7 Sistema de bocas de incendio equipadas.	20
5.8 Sistemas de columna seca.	20
5.9 Sistema de alumbrado de emergencia.	20
5.10 Señalización.	20
6. Medidas de prevención contra incendios.	21
7. Conclusiones.	22

1. Objeto.

El presente anejo tiene como objeto el establecimiento de reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Cumpliendo la normativa correspondiente, que en este caso es el Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.

Se pretende con el mismo:

- Describir en la actividad proyectada los riesgos de un posible incendio y las medidas de protección activa y pasiva en cumplimiento de la legislación vigente.
- Diseñar dichas medidas de protección de manera coherente con el resto del proyecto.
- Cumplir con los requisitos administrativos necesarios para la tramitación del presente proyecto por parte de los organismos competentes.

2. Normativa.

1. CTE, DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establecerá las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de la Edificación. En el Documento Básico SI – Seguridad en caso de incendio, remite al “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”. Por tanto, en este documento se van a aplicar dos normas:

- **Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre.**

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento busca establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, así como prevenir su aparición y dar respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse limitando su propagación y posibilidad de extinción. Todo ello con el fin de anular los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio. Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que puedan generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales,

sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos de ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

Este proyecto es objeto de aplicación de esta normativa al ser un establecimiento industrial. Pues "se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados".

- **El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación:**

Se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios sustituye a la anterior Norma Básica de Edificación CPI 96. Exige incluir en proyecto un anejo a la memoria y a la parte correspondiente en pliego de condiciones y presupuesto.

Cuando un mismo edificio coexistan actividades industriales con otros usos:

* Con distinta titularidad: a las no industriales se les aplica el CTE-DB-SI.

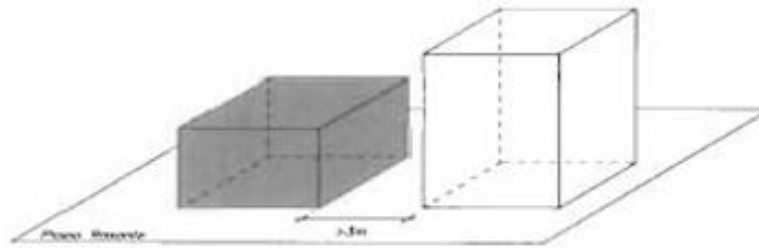
- 2. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.**
- 3. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.**
- 4. Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.**
- 5. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.**

3. Características de los establecimientos industriales.

Teniendo en cuenta la explicación que se describe a continuación, el establecimiento industrial que se quiere estudiar ocuparía totalmente la nave, además, se encuentra a una distancia superior de tres metros de cualquier otro edificio. Por lo tanto, se puede establecer según la configuración de la industria y su ubicación con respecto al entorno, que pertenece al grupo de establecimiento **TIPO C**.

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 incendio.



Las características de los establecimientos industriales se pueden dar según su configuración y según su ubicación con relación a su entorno. Se restringen las configuraciones a dos grupos:

3.1 Establecimientos industriales ubicados en un edificio.

3.1.1 TIPO A.

El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.

3.1.2 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, ya sean estos de uso industrial y 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.

3.1.3 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 incendio.

3.2 Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio.

3.2.1 TIPO D.

El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

3.2.2 TIPO E.

El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie) y alguna de sus fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

Las configuraciones de los Tipos D y E no sólo deberán aplicarse en caso de que alguna de las fachadas carezca totalmente de cerramiento lateral, también se aplicarán a aquellas estructuras que carezcan de cerramientos, parciales o totales, siempre que la ausencia de estos sea tal que permitan una rápida disipación del calor.

Este tipo de establecimientos pueden tener algunas zonas cerradas, tales como aseos o vestuarios, que no les convierten necesariamente en establecimientos tipo C.

4. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Para establecer las condiciones y requisitos que deben satisfacer los establecimientos Industriales el RD 2267/2004 se basa en otro parámetro en relación con la seguridad contra incendios, es el Nivel de Riesgo Intrínseco.

Los establecimientos industriales, en general, estarán constituidos por una o varias configuraciones de los tipos A, B, C, D y E. Cada una de estas configuraciones constituirá una o varias zonas de este establecimiento.

Teniendo en cuenta que el establecimiento industrial a estudio, según su configuración y ubicación, como se ha definido anteriormente, pertenece al grupo de establecimientos TIPO C, se considera a las zonas de dicha nave como SECTORES DE INCENDIO, según el artículo 3.1. del Anexo I del RD 2267/2004. Se exponen a continuación los tipos de zonas que existen. El Real Decreto establece una clasificación, atendiendo a los criterios simplificados y procedimientos.

4.1 Tipos A, B y C.

Para estos tipos se considera “sector de incendio” el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

4.2 Tipos D y E.

En el caso de estos tipos se considera que la superficie que ocupan constituye el “área de incendio” abierta, definida solamente por su perímetro. Las medidas de Protección Activa y Pasiva se determinarán para cada sector o área de incendio dependiendo de su Nivel de Riesgo Intrínseco, de su superficie y de la configuración del edificio donde se encuentra el sector.

4.3 Separación de la nave por zonas.

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E, con el fin de que no se propague un incendio al establecimiento colindante.

La superficie útil máxima admisible de cada sector de incendio se indica en la siguiente tabla:

Tabla 1. Superficie máxima admisible.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m2)	TIPO B (m2)	TIPO C (m2)
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	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7	ADMITIDO	1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Para realizar los cálculos hay que dividir la edificación en sectores de incendio. Se tomarán para ello dos sectores:

Tabla 2. Sectorización de la nave.

SECTOR	DEPENDENCIAS	ÁREA (m ²)
Q ₁	Oficinas, comedor, wc, vestuarios	100
Q ₂	Almacén de pectina y ácido	50
Q ₃	Almacén de tarros y tapas	70
Q ₄	Almacén de pallets, cajas de cartón y polietileno	45
Q ₅	Almacén de producto terminado	220
Q ₆	Cámara de congelación	72
Q ₇	Laboratorio	50
Q ₈	Sala de producción	548

4.4 Establecimiento del cálculo del factor del nivel de riesgo intrínseco.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector se evaluará de la siguiente manera:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i + \sum_1^j q_{vj} \cdot S_j \cdot C_j \cdot h_j}{A} \cdot R_a$$

Dónde:

Q_s =densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

C_i , C_j = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

q_{si} =densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

q_{vj} = 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_j = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

S_j = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

R_a =coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación (R_a) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i , de cada combustible pueden deducirse de la tabla del Catálogo CEA de productos y mercancías, que se adjunta a continuación (Tabla 3) o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse, según el RD 2267/04 (art. 3.2.1 del Anexo I).

Tabla 3. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad.

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C_i		
ALTA	MEDIA	BAJA
- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B1, en la ITC MIE- APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.	- Líquidos clasificados como subclase B2 en la ITC MIE- APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables.	- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Tanto los valores del Coeficiente de Peligrosidad por Activación, R_a , como los valores del Poder Calorífico q_i , pueden deducirse de las tablas 1.2 y 1.4 del Anexo I del RD

2267/2004.

Como alternativa a la expresión anterior, y para simplificar el cálculo, se puede evaluar la densidad de carga de fuego ponderada y corregida utilizando la densidad de carga de fuego media, aportada por cada uno de los combustibles, en función de la actividad que se realiza en el sector o área de incendio. Las expresiones que se utilizan son las siguientes:

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente que se realizan en el sector (MJ/m² o Mcal/m²)

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y q_{si} diferente (m²)

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con distinto tipo de almacenamiento en el sector de incendio (m²)

Como la nave industrial sujeta a estudio está constituido por varios sectores y/o áreas de incendio, el cálculo se realiza como la suma de las densidades de carga de fuego ponderada y corregida de cada uno de los sectores de incendio que lo constituyen.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{A_i} \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial (MJ/m² o Mcal/m²)

Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio que componen el edificio industrial (MJ/m² o Mcal/m²)

A_i =superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio que componen el edificio industrial (m²)

Una vez calculadas la densidad de carga al fuego ponderada y corregida de los sectores de incendio (Q_s), su Nivel de Riesgo Intrínseco se deducirá de la tabla 1.3 del Anexo I del RD 2267/04, que se aporta a continuación como Tabla 4:

Tabla 4. Clasificación de los niveles intrínsecos de riesgo en función de la 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	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

4.3 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco.

Se deducen los valores de q_{si} , R_a , de los distintos sectores dedicados a la producción de las tablas 1.2, del Anexo I del RD 2267/04, y C_i de la Tabla 3 expuesta con anterioridad.

A continuación, se muestran de manera compilada dichos valores.

4.3.1 Cálculo del nivel intrínseco en oficinas, comedor, aseos y vestuarios.

Tabla 5. Variables de cálculo en la densidad de carga de fuego.

C_i	q_{si} (MJ/m ²)	R_a	S_i (m ²)	A (m ²)
1,2	200	1	100	100

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot 100 \cdot 1,2}{100} \cdot 1 = 240 MJ/m^2$$

4.3.2 Cálculo del nivel intrínseco en almacén de pectina y ácido.

Tabla 6. Variables de cálculo en la densidad de carga de fuego.

C_i	q_{si} (MJ/m ²)	R_a	S_i (m ²)	A (m ²)
1	80	1	50	50

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = \frac{80 \cdot 50 \cdot 1}{50} \cdot 1 = 80 MJ/m^2$$

4.3.3 Cálculo del nivel intrínseco en almacén de tarros y tapas.

Tabla 7. Variables de cálculo en la densidad de carga de fuego.

Ci	qsi (MJ/m ²)	Ra	Si(m ²)	A(m ²)
1	200	1	70	70

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = \frac{200 \cdot 70 \cdot 1}{70} \cdot 1 = 200 MJ/m^2$$

4.3.4 Cálculo del nivel intrínseco en almacén de pallets, cajas de cartón y polietileno.

Tabla 8. Variables de cálculo en la densidad de carga de fuego.

Ci	qsi (MJ/m ²)	Ra	Si(m ²)	A(m ²)
1,2	2500	1,5	45	45

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = \frac{2500 \cdot 45 \cdot 1,2}{45} \cdot 1,5 = 4500 MJ/m^2$$

4.3.5 Cálculo del nivel intrínseco en almacén de producto terminado.

Tabla 9. Variables de cálculo en la densidad de carga de fuego.

Ci	qsi (MJ/m ²)	Ra	Si(m ²)	A(m ²)
1	800	1,5	220	220

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = \frac{800 \cdot 220 \cdot 1}{220} \cdot 1,5 = 1200 \text{ MJ/m}^2$$

4.3.6 Cálculo del nivel intrínseco en cámara de congelación.

Tabla 10. Variables de cálculo en la densidad de carga de fuego.

Ci	qsi (MJ/m ²)	Ra	Si(m ²)	A(m ²)
1	1000	2	72	72

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = \frac{1000 \cdot 72 \cdot 1}{72} \cdot 2 = 2000 \text{ MJ/m}^2$$

4.3.7 Cálculo del nivel intrínseco en laboratorio.

Tabla 11. Variables de cálculo en la densidad de carga de fuego.

Ci	qsi (MJ/m ²)	Ra	Si(m ²)	A(m ²)
1	800	1,5	50	50

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = \frac{800 \cdot 50 \cdot 1}{50} \cdot 1,5 = 1200 \text{ MJ/m}^2$$

4.3.8 Cálculo del nivel intrínseco en sala de producción.

Tabla 12. Variables de cálculo en la densidad de carga de fuego.

Ci	qsi (MJ/m ²)	Ra	Si(m ²)	A(m ²)
1	800	1,5	548	548

$$Q_s = \frac{\sum_1^2 q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_s = \frac{800 \cdot 548 \cdot 1}{548} \cdot 1,5 = 1200 MJ/m^2$$

4.3.9 Cálculo de la carga global. (Qe).

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} \cdot A_i}{A_i} \quad \left(\frac{MJ}{m^2} \text{ o } \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

$$Q_e = \frac{(240 \cdot 100) + (80 \cdot 50) + (200 \cdot 70) + (4500 \cdot 45) + (1200 \cdot 220) + (1200 \cdot 50) + (1200 \cdot 548)}{100 + 50 + 70 + 45 + 220 + 50 + 548}$$

$$= 1388,56 MJ/m^2$$

Por último, comparo los valores de Qs y Qe con la tabla 1.3 del Anexo I del RD.

Tabla 13. Resumen por sectores de la densidad de carga y del nivel de riesgo intrínseco.

SECTOR	DENSIDAD DE CARGA (Qs)	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO
Q ₁	240	Bajo - Categoría 1
Q ₂	80	Bajo - Categoría 1
Q ₃	200	Bajo - Categoría 1
Q ₄	4500	Alto - Categoría 6
Q ₅	1200	Medio - Categoría 3
Q ₆	2000	Medio - Categoría 5
Q ₇	1200	Medio - Categoría 3
Q ₈	1200	Medio - Categoría 3
GLOBAL	1388,56	Medio - Categoría 4

Con el resultado obtenido, podemos observar en la tabla 1.3 del Real Decreto 2267/2004, que obtenemos un índice de riesgo del establecimiento **MEDIO CATEGORÍA 4**.

4.4 Sala de calderas.

Según el CTE, la sala de calderas constituye una zona de riesgo especial, además lo exigido a las demás zonas industriales se las exigen unas normas especiales.

La tabla 2.1 de la normativa DB SI clasifica el riesgo de las zonas especiales, estableciendo para la sala de calderas un riesgo bajo, medio o alto en función de la potencia nominal de la misma.

Tabla 15. Riesgo de la sala de calderas en función de su potencia nominal.

Riesgo	Bajo	Medio	Alto
Potencia nominal (kW)	70<P<=200	200<P<=600	P>600

Estas zonas especiales deben cumplir por ley lo establecido en la tabla 2.2 del RD:

- La resistencia al fuego en la estructura portante es de 180.
- Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio es 180.
- Debe de tener independencia esta sala en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.
- El máximo recorrido hasta alguna salida del local tiene que ser menor a 25 metros.

4.5 Materiales.

- Productos para revestimiento de paredes: M0, M1 ó M2.
- Productos para revestimiento de suelos: M0, M1 ó M2.
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.
- Productos incluidos en paredes y cerramientos. EI 30 (RF-30).
- Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable.

4.7 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

Teniendo en cuenta que el recorrido de evacuación más largo será como máximo de 25 m., la estabilidad al fuego de la estructura cumplirá la siguiente normativa:

“Sin embargo, en los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no es necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura, siempre que se garantice la evacuación y se señalice convenientemente esta particularidad en el acceso principal del edificio, para que pueda ser conocida por el personal de los servicios de extinción ajenos” (Art. 4.3 del anexo II).

4.8 Estabilidad al fuego de la cubierta ligera.

En un edificio tipo C sobre rasante con riesgo medio, la cubierta ligera tendrá una estabilidad al fuego de al menos R15 (EF-15)

4.9 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

Entre zonas los elementos deberán tener una resistencia al fuego de EI 180.

4.10 Evacuación de los establecimientos industriales.

Será de aplicación la siguiente fórmula, dado que p es menor de 100: $P=1,1p$

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.

Los valores obtenidos para P serán redondeados.

Tabla 16. Evacuación.

SECTOR	p	P
Zona de producción	8	9
Zona no productiva	4	5
Almacenes auxiliares	0	0
Almacén de materia prima (cámara de congelación)	1	2

Según el apartado 6.4 del apéndice 2 los elementos de evacuación estarán formados por:

- Salidas alternativas a al menos 25m, dos. Serán seguros los recorridos de evacuación al exterior por contar con superficie mayor de 0,5m² por persona.
- Escaleras sin sistemas de protección dada su altura de evacuación inferior a 10m y de evacuación descendente, con medidas superiores a $P/160 = 0,05m$.
- Puertas, pasos y pasillos que cumplan las medidas pertinentes (superior a $P/200 = 0,04 m$). La anchura libre será igual o mayor que 0,80 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,20 m y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,60 m. La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 1,00 m.

4.11 Riesgo de fuego forestal.

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente, por ser un polígono industrial. (Art. 10 anexo II)

5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.

Según el artículo 1, del Anexo III del RSCIEI, todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1994/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción, desarrollada a través del Real Decreto 1630/1992 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE.

5.1 Sistemas automáticos de detección de incendios.

No se exigen al ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco medio y superficie total construida menor de 1.500 m².

5.2 Sistemas manuales de alarma de incendio.

Si no se requieren sistemas automáticos de detección de incendio, será mandatorio instalar sistemas manuales (Anexo III del RD 2267/2004). Estos, serán pulsadores, y deberán cumplir con la norma UNE-23007, según establece el RD 1942/93.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

5.3 Sistemas de comunicación de alarma.

No se exigen al tener una superficie construida menor de 1 000 m².

5.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

No se aplica al no ser necesaria ninguna de las instalaciones contempladas.

5.5 Sistemas de hidrantes exteriores.

Al ser un edificio tipo C con menos de 2000 m² no se exige sistema de hidrantes exteriores.

5.6 Extintores de incendio.

Según el artículo 8 del anexo III del RD 2267/2004, se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al “Reglamento de Aparatos a Presión” y a su instrucción técnica complementaria MIEAP5.

Además, los recipientes de los extintores de incendio deberán cumplir con los requisitos esenciales de seguridad de la Directiva 97/23/CEE “Equipos a presión” transpuesta a través del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo. Las clases de fuego existentes vienen determinadas por la norma UNE 23.010, son las siguientes:

- Clase A: sólidos.
- Clase B: líquidos.
- Clase C: gases.
- Clase D: Metales especiales.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio de acuerdo con la tabla 3.1 o con la tabla 3.2, respectivamente del Anexo III del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RD 2267/04).

Tabla 17. Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A.

Grado de riesgo intrínseco del sector de incendio	Eficacia mínima del extintor	Área máxima protegida del sector de incendio
Bajo	21A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Medio	21A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).
Alto	34A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso).

Tabla 18. Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase B.

	VOLUMEN MÁXIMO, V (1), DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS EN EL SECTOR DE INCENDIO (1) (2)			
	V ≤ 20	2	50	100
EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	113 B	113 B	144 B	233 B

Cuando más del 50 por ciento del volumen de los combustibles líquidos, V, esté contenido en recipientes metálicos perfectamente cerrados, la eficacia mínima del extintor puede reducirse a la inmediatamente anterior de la clase B, según la Norma UNE-EN 3-7.

Cuando el volumen de combustibles líquidos en el sector de incendio, V, supere los 200l, se incrementará la dotación de extintores portátiles con extintores móviles sobre ruedas, de 50 kg de polvo BC, o ABC.

Los medios de lucha contra el fuego serán extintores móviles de polvo convencional o polivalente ABC de 12 Kg de capacidad (cumplen la eficacia mínima de 21A que estipula la normativa).

En cuanto a la colocación y número a emplea, se debe cumplir la normativa, la cual estipula las siguientes ordenaciones:

- Debe permitir que sean fácilmente visibles y accesibles.
- Deben estar situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio.
- A ser posible, deberán instalarse próximos a la salida de evacuación.
- Deberán estar fijados a sujeciones verticales, de manera que la parte superior del extintor esté como máximo a 1,70 metros del suelo.
- Deben distribuirse de tal manera que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor más próximo, no supere 15 m.

5.6.1 Cálculo del número de extintores.

A continuación, se muestra la Tabla 19. elaborada a partir de lo obtenido en apartados anteriores a este anejo:

Tabla 19. Resumen de los resultados obtenidos en los anteriores apartados.

DEPENDENCIAS	SECTOR	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	SUPERFICIE (m ²)
Oficinas, comedor, wc, vestuarios	Q ₁	Bajo - Categoría 1	100
Almacén de pectina y ácido	Q ₂	Bajo - Categoría 1	50
Almacén de tarros y tapas	Q ₃	Bajo - Categoría 1	70
Almacén de pallets, cajas de cartón y polietileno	Q ₄	Alto - Categoría 6	45
Almacén de producto terminado	Q ₅	Medio - Categoría 3	220
Cámara de congelación	Q ₆	Medio - Categoría 5	72
Laboratorio	Q ₇	Medio - Categoría 3	50
Sala de producción	Q ₈	Medio - Categoría 3	548

- Sector 1: Oficinas, comedor, wc, vestuarios y recepción.

Por ocupar una superficie de 100 m², con un riesgo intrínseco bajo (CAT.1) y clase de fuego A se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 21A 113B (art. 8.2).

Núm. de extintores = 1

- Sector 2: Almacén de pectina y ácido.

Por ocupar una superficie de 50 m², con un riesgo intrínseco bajo (CAT.1), y clase de fuego A se precisará un extintor (hasta 600 m², y un extintor más por cada 200 m².), se instalará 1 extintor cuya eficacia mínima será 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido está entre un 20 y un 50%.

Núm. de extintores = 1

- Sector 3: Almacén de tarros y tapas.

Por ocupar una superficie de 70 m², con un riesgo intrínseco bajo (CAT.1) y clase de fuego A, se precisará un extintor (artículo 8.4 del Anexo III del RD 2267/2004) cuya eficacia mínima será 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido en este sector es muy bajo.

Núm. de extintores = 1

- Sector 4: Almacén de pallets, cajas de cartón y polietileno.

Por ocupar una superficie de 45 m², con un riesgo intrínseco alto (CAT.6), y clase de fuego A, se precisará un extintor (hasta 300 m², y un extintor más por cada 200 m².), se instalará 1 extintor cuya eficacia mínima será 34A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido es muy bajo.

Núm. de extintores = 1

- Sector 5: Almacén de producto terminado.

Por ocupar una superficie de 220 m², con un riesgo intrínseco medio (CAT.3), y clase de fuego A, se precisará un extintor (hasta 400 m², y un extintor más por cada 200 m².), pero dada

la distribución de este sector, y como el artículo 8.4 del Anexo III del RD 2267/2004 obliga a que los extintores no disten más de 15 metros de cualquier punto del sector de incendio, se instalarán 2 extintores cuya eficacia mínima será 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido está entre un 20 y un 50 %.

Núm. de extintores = 2

- Sector 6: Cámara de congelación.

Por ocupar una superficie de 72 m², con un riesgo intrínseco medio (CAT.5), y clase de fuego A, se precisará un extintor (hasta 400 m², y un extintor más por cada 200 m².), cuya eficacia mínima será 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido está entre un 20 y un 50 %. Se instalará en las puertas exteriores de la cámara.

Núm. de extintores = 1

- Sector 7: Laboratorio.

Por ocupar una superficie de 50 m², con un riesgo intrínseco medio (CAT.3), y clase de fuego A, se precisará un extintor Se instalan un extintor cuya eficacia mínima será 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido está entre un 20 y un 50%.

Núm. de extintores = 1

- Sector 8: Sala de producción.

Por ocupar una superficie de 548 m², con un riesgo intrínseco medio (CAT.3), y clase de fuego A se precisará un extintor (hasta 600 m², y un extintor más por cada 200 m².), puesto que el artículo 8.4 del Anexo III del RD 2267/2004 obliga a que los extintores no disten más de 15 metros de cualquier punto del sector de incendio, se instalarán 3 extintores cuya eficacia mínima será 21A 113B, ya que el volumen máximo de combustible líquido es muy bajo.

Núm. de extintores = 3

Tabla 20. Cantidad de extintores por sectores.

SECTOR	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	CANTIDAD EXTINTORES	EFICIENCIA MÍNIMA
Q ₁	Bajo - Categoría 1	1	21A 113B
Q ₂	Bajo - Categoría 1	1	21A 113B
Q ₃	Bajo - Categoría 1	1	21A 113B
Q ₄	Alto - Categoría 6	1	34A 113B
Q ₅	Medio - Categoría 3	2	21A 113B
Q ₆	Medio - Categoría 5	1	21A 113B
Q ₇	Medio - Categoría 3	1	21A 113B
Q ₈	Medio - Categoría 3	3	21A 113B
TOTAL EXTINTORES		11	

5.7 Sistema de bocas de incendio equipadas.

Según el artículo 9.1 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales en naves industriales de tipo C, si el peligro intrínseco es alto y su superficie es mayor de 500 m².

En la nave industrial sujeta a estudio, no será obligatorio instalar sistemas de comunicación de alarma, ya que su nivel de peligro intrínseco es medio.

5.8 Sistemas de columna seca.

Según el artículo 10 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas de columna seca si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 metros o superior.

En la nave industrial sujeta a estudio, no será obligatorio instalar sistemas de columna seca, ya que la altura máxima del edificio no supera los 15m.

5.9 Sistema de alumbrado de emergencia.

Conforme a lo establecido en el apartado 16 del anexo III de Reglamento de Establecimientos Industriales es necesario instalar un sistema de alumbrado de emergencia en las siguientes vías de evacuación.

Dichos sistemas de alumbrado cumplirán con las siguientes condiciones:

- a) 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.
- b) Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- c) Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación de los sectores indicados anteriormente.
- d) La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos anteriormente.
- e) 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.
- f) 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.

5.10 Señalización.

Se señalarán las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de

señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



Figura 1. Señalización.

6. Medidas de prevención contra incendios.

Para evitar la formación de incendios, se deben tomar una serie de medidas, tales como:

- Respetar la prohibición de fumar en todos los espacios de la nave industrial, así como en las zonas de alrededor.
- Limpieza e higiene en la industria.
- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles.
- Inspeccionar el lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral. Si es posible se desconectarán los aparatos eléctricos que no sean necesarios mantener conectados.
- Al manipular productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- Todos los elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Inspecciones periódicas a realizar:
 - ✓ Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando.
 - ✓ Equipos de extinción.
 - ✓ Estado general de la planta (orden y limpieza).
 - ✓ Sistemas de calefacción y ventilación.
 - ✓ Depósitos combustibles.

Se realizarán fichas de chequeo, en las cuales constarán tanto la fecha de revisión como las anomalías encontradas, además de las características del equipo, suministrador o instalador de éste.

Al igual que se deben realizar estas medidas de protección, existe otro factor igual o incluso más importante y es el factor humano, por eso la concienciación a los trabajadores o personas ajenas a la industria, es esencial, de los daños que puede causar un incendio no sólo físico sino materiales.

7. Conclusiones.

A modo de conclusión, la nave del proyecto será adaptada a las normas del CTE, en concreto, a la normativa contra incendios. Se debe disponer de al menos una fachada de un sistema de protección contra incendios, y a lo largo de la misma un espacio para la entrada de un vehículo de extinción. Además, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- El ancho mínimo entre la nave y las fachadas debe ser de 6 metros. Permitiendo la correcta maniobra del vehículo de extinción.
- La distancia entre dicho espacio y la entrada a la nave no tiene que superar los 23 metros.
- La capacidad portante de la nave debe albergar una sobrecarga de uso de al menos 20 kN/m².
- La pendiente máxima del suelo es del 10%.
- Se debe mantener libre de obstáculos que impidan el buen trabajo del personal encargado en el socorro y extinción en caso de incendio.
- Es necesaria la colocación de extintores dentro de la nave industrial.

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

Índice

1. Objeto.....	2
2. Clasificación y descripción de los residuos.....	3
3. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos y sus obligaciones.	4
3.1 Productor de residuos (Promotor).	4
3.2 Poseedor de residuos (Constructor).....	6
3.3 Gestor de residuos.....	8
4. Normativa.....	9
5. Estimación de los recursos a generar.....	9
6. Medidas de prevención.....	15
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos.....	16
8. Conclusión.....	17

1. Objeto.

El objeto de este anejo es el estudio y desarrollo de aquellos aspectos relacionados con los residuos generados durante las fases de construcción y demolición.

Por la anterior razón se redacta el plan de gestión de residuos de construcción y demolición como anejo del "Proyecto de Industria de elaboración de mermelada en el polígono Industrial II de la localidad de Aguilar de Campoo (Palencia).

Dicho estudio se elabora en respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística.

La ley de residuo y suelos contaminados (Ley 22/2011) con las modificaciones introducidas en la Ley 5/2013 define como "residuo" a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención u obligación de desechar. Mas específicamente según el Real Decreto 105/2008 es cualquier sustancia u objeto que cumpliendo la definición de "residuo" se genera en una obra de construcción y demolición.

Se consideran residuos de construcción y demolición aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

Además, si los residuos de la construcción se reducen, el balance medioambiental global se mejorará de forma creciente.

Se proponen de manera general, las alternativas de acción para la mejora de la gestión ambiental de los residuos, priorizada, de forma que ordene de modo decreciente el interés de las acciones posibles resulta:

- Minimizar en lo posible el uso de materias primas.
- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

2. Clasificación y descripción de los residuos.

Los posibles residuos se presentarán codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

El sector de la construcción y edificación puede dividirse en:

1. Sector de la edificación (vivienda y edificios utilitarios) el cual incluye:

- El sector de la vivienda que se dedica a la construcción, mantenimiento y renovación de viviendas.
- El sector de edificación utilitaria que construye mantiene y renueva oficinas, edificios industriales y similares.

2.- Sector de infraestructuras que incluye:

- Construcción de carreteras.
- Otras infraestructuras especiales (puentes, túneles, canales etc.).

Composición de los residuos.

En cuanto a la composición de los RCD, varía en función del tipo de infraestructuras de que se trate y refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector.

Los materiales minoritarios dependen en cambio, de un número de factores mucho más amplio como pueden ser el clima del lugar, el poder adquisitivo de la población, los usos dados al edificio etc.

Clasificación de los residuos.

Es frecuente que se realicen las siguientes distinciones, a la hora de proceder a clasificar los residuos:

- RCDs (Residuos de Construcción y Demolición) de Nivel I: residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II: residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

En función de su origen existen tres tipos de residuos:

- *Residuos de demolición:* Son los originados en las operaciones de demolición y derribo de edificios e instalaciones.
- *Residuos de construcción:* Proviene del proceso de ejecución de los trabajos de construcción propiamente dichos.
- *Residuos de excavación:* Son el resultado de los trabajos de excavación previos a la construcción.

En función de su peligrosidad existen también tres tipos de residuos:

- *Residuos inertes:* Aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- *Residuos especiales:* Son aquellos potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente.
- *Residuos banales:* Aquellos que presentan una naturaleza similar a los residuos domésticos.

La mayor parte de los residuos generados son inertes, es decir, no son solubles, combustibles, ni reaccionan física, química o de otra manera, ni son biodegradables o afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superan 1m³ de aporte, en general no son considerados peligrosos y no requieren un tratamiento especial.

3. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos y sus obligaciones.

Intervienen en este proceso el productor (Promotor), el poseedor (Constructor) y el gestor.

3.1 Productor de residuos (Promotor).

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler.

Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Obligaciones.

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

3.2 Poseedor de residuos (Constructor).

El contratista principal es el poseedor de los residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición.

El poseedor que ejecute la obra, estará obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos de construcción y demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación de dichos residuos. Este plan una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos de la obra.

El plan de gestión de residuos tendrá como mínimo:

- La previsión de la cantidad de residuos que genere la obra, señalando cuales son los residuos peligrosos y cuáles no.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización y reciclado, así como su eliminación.
- Las medidas preventivas y económicas
- Los lugares de reciclado o eliminación de los residuos
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo.

Obligaciones.

Está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado,

estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.3 Gestor de residuos.

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

Obligaciones.

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

4. Normativa.

Se cita a continuación la normativa aplicable en la gestión de los residuos generados en la construcción y demolición del presente proyecto:

- Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos (Consolidada a 27/12/2009).
- 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.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2008, aprobado por acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

5. Estimación de los recursos a generar.

La estimación de los recursos generados en la puesta en obra del proyecto desarrollado se resume en una tabla al final del anejo. Estos residuos se derivan del proceso específico de la obra, es decir, no se tiene en cuenta otros residuos derivados, entre los que destacan, sistemas de envío, embalajes, etc.

Los residuos han sido estimados por una plataforma informática que cumple la normativa existente.

Tabla 1. Estimación de los residuos.

DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO.			
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	308,250	324,132
20 02 01	Residuos biodegradables.	17,125	11,417
20 03 03	Residuos de la limpieza viaria.	17,125	11,417
	Residuos generados:	342,500	346,966
EXCAVACIÓN DE ZANJAS			
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	2.020,000	1.219,807

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

		Residuos generados:	2.020,000	1.219,807
ACOMETIDA				
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	6,757	4,223	
17 02 03	Plástico.	0,282	0,470	
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,703	0,469	
		Residuos generados:	7,742	5,162
17 02 01	Madera.	0,211	0,192	
		Envases:	0,211	0,192
		Total residuos:	7,953	5,354
ARQUETAS				

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	5,668	3,779
17 01 02	Ladrillos.	32,634	26,107
		Residuos generados:	38,302
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,900	1,200
17 02 03	Plástico.	0,125	0,208
17 02 01	Madera.	3,758	3,416
		Envases:	4,783
		Total residuos:	43,085

SUMIDEROS			
------------------	--	--	--

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,072	0,096

HORMIGÓN			
-----------------	--	--	--

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,830	0,553
		Residuos generados:	0,830
			0,553

ZAPATAS			
----------------	--	--	--

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
-------------------	-------------	------------------	--------------------

17 04 05	Hierro y acero.	1,808	0,861
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	8,360	5,573
	Residuos generados:	10,168	6,434

VIGA DE ATADO

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	2,175	1,036
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	7,980	5,320
	Residuos generados:	10,155	6,356

ACERO VIGAS

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,032	0,015
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,004	0,003
	Residuos generados:	0,036	0,018
15 01 04	Envases metálicos.	0,002	0,003
	Envases:	0,002	0,003
	Total residuos:	0,038	0,021

ACERO PILARES

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,032	0,015
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,004	0,003
	Residuos generados:	0,036	0,018
15 01 04	Envases metálicos.	0,002	0,003
	Envases:	0,002	0,003
	Total residuos:	0,038	0,021

PLACAS DE ANCLAJE

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,310	0,148
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,113	0,075
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en	0,032	0,022

	los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.		
	Residuos generados:	0,455	0,244
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,053	0,070
17 02 03	Plástico.	0,011	0,019
17 02 01	Madera.	0,015	0,014
15 01 04	Envases metálicos.	0,015	0,025
	Envases:	0,094	0,128
	Total residuos:	0,549	0,372
FACHADAS			

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	12,143	9,714
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,456	0,304
17 04 05	Hierro y acero.	0,125	0,060
	Residuos generados:	12,724	10,078
17 02 03	Plástico.	0,101	0,169
17 02 01	Madera.	1,316	1,196
	Envases:	1,417	1,365
	Total residuos:	14,141	11,443
PARTICIÓN INTERIOR CÁMARA FRIGORÍFICA			

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,386	0,184
17 02 03	Plástico.	0,031	0,052
	Total residuos:	0,417	0,235
CARPINTERÍA			

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 02 01	Madera.	0,869	0,790
	Residuos generados:	0,869	0,790
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,253	0,337
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,013	0,022
17 02 03	Plástico.	0,206	0,343
	Envases:	0,472	0,702
	Total residuos:	1,341	1,492
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los	0,023	0,038

	especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.		
17 02 03	Plástico.	0,104	0,173
	Envases:	0,127	0,212
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,024	0,040
17 02 03	Plástico.	0,109	0,182
	Envases:	0,133	0,222

INSTALACIONES

Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
15 01 01	Envases de papel y cartón.	2,257	3,009
17 02 01	Madera.	3,079	2,799
	Envases:	5,335	5,808

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,479	1,972
	Envases:	1,479	1,972

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,397	0,265
	Residuos generados:	0,397	0,265
15 01 01	Envases de papel y cartón.	6,347	8,463
	Envases:	6,347	8,463
	Total residuos:	6,744	8,727

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,002	0,001
	Residuos generados:	0,002	0,001
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,072	0,096
	Envases:	0,072	0,096
	Total residuos:	0,074	0,097

Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 02 03	Plástico.	0,002	0,003
	Residuos generados:	0,002	0,003

Código	Tipo	Peso	Volumen
---------------	-------------	-------------	----------------

LER		(kg)	(l)
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,072	0,096
	Envases:	0,072	0,096
AISLAMIENTOS TÉRMICOS TUBERÍAS			
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 02 03	Plástico.	0,011	0,018
	Residuos generados:	0,011	0,018
17 02 03	Plástico.	0,004	0,007
	Envases:	0,004	0,007
	Total residuos:	0,015	0,025
CUBIERTAS			
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,358	0,170
	Residuos generados:	0,358	0,170
17 02 03	Plástico.	0,034	0,057
	Envases:	0,034	0,057
	Total residuos:	0,392	0,227
REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS			
Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,027	0,018
Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,386	0,184
17 02 03	Plástico.	0,031	0,052
	Total residuos:	0,417	0,235
SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMENTO			
Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,576	2,101
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
15 01 01	Envases de papel y cartón.	1,320	1,760
	Envases:	1,320	1,760

URBANIZACIÓN INTERIOR PARCELA			
Código LER	Tipo	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	26,654	17,769
17 04 05	Hierro y acero.	0,347	0,165
17 01 02	Ladrillos.	71,795	57,436
	Residuos generados:	98,796	75,371
15 01 01	Envases de papel y cartón.	3,920	5,227
17 02 03	Plástico.	0,328	0,547
17 02 01	Madera.	8,772	7,975
	Envases:	13,020	13,748
	Total residuos:	111,816	89,118
Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 04 05	Hierro y acero.	0,381	0,181
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,005	0,003
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	0,798	0,532
	Residuos generados:	1,184	0,717
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,163	0,217
17 02 03	Plástico.	0,005	0,008
17 02 01	Madera.	0,044	0,040
	Envases:	0,212	0,266
	Total residuos:	1,396	0,982
Código LER	Residuos generados	Peso (kg)	Volumen (l)
17 01 01	Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	5,435	3,623
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0,969	1,292
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,408	0,680
17 02 03	Plástico.	0,417	0,695
17 02 01	Madera.	0,261	0,237
	Envases:	2,055	2,904
	Total residuos:	7,490	6,528

6. Medidas de prevención.

Cómo se citó anteriormente en el punto 1. *Objeto* de este mismo anejo, se proponen de manera general, una serie de medidas de prevención para la mejora de la gestión ambiental de los residuos, son las siguientes:

- Minimizar en lo posible el uso de materias primas.
- Reducir los residuos generados.
- Reutilizar los materiales excedentes o extraídos.
- Reciclar los residuos producidos.
- Recuperar energía de los residuos.
- Minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

Las operaciones para llevar a cabo la construcción de la industria se harán de tal manera que genere el menor volumen de residuos. Para ello, será el constructor, quien se hará responsable de dicha planificación.

7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos.

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos. Sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Puesto que los residuos generados en la obra, no son valorizables, no se ha previsto la reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, de modo que serán transportados a vertedero autorizado, o en el caso de determinados residuos se procede a su colocación en los puntos de recogida de materiales selectivos.

Se expone a continuación una tabla con el tratamiento y destino de los residuos producidos que no se reutilizarán ni valorarán "in situ" y por lo tanto deberán ser entregados a un Gestor Autorizado:

Tabla 2. Destino de los residuos.

Tipo de residuos	Tratamiento	Destino
Residuos de naturaleza no pétreo (madera, metales, papel, plástico, vidrio)	Reciclado	Gestor autorizado
Residuos de naturaleza pétreo (varios)	Reciclado	Gestor autorizado

Residuos potencialmente peligrosos y otros (materiales de aislamiento, residuos biodegradables)	Reciclado	Gestor autorizado
--	-----------	-------------------

8. Conclusión.

El sector de la construcción genera grandes cantidades de RCD, los cuáles, debido a la falta de planificación para una adecuada gestión final de los mismos, se han ido depositando en vertederos, en muchas ocasiones, de forma incontrolada.

Por ello, es importante tanto su gestión como la introducción de medidas legales y económicas tendentes a la reutilización, reciclaje y correcta eliminación de RCD.

En dicho proyecto, pueden generarse en la construcción residuos de los siguientes materiales: aluminio, cobre, latón o bronce, acero, hierro, áridos y piedras naturales, cerámica, hormigón, yeso/escayola, madera, PVC, polietileno, poliuretano, vidrio, caucho y fibras minerales, todos ellos serán debidamente gestionados y tratados.

Anejo 12. Estudio de eficiencia energética

Índice

1. Objeto.....	2
2. Limitación del consumo energético.	2
3. Limitación de la demanda energética.	2
4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	3
5. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	3
6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	3
7. Conclusiones.....	4

1. Objeto.

La finalidad del presente anejo es realizar un estudio cuyo propósito es hacer un uso racional de la energía que necesita la industria proyectada, dadas sus características en sus fases de construcción, uso y mantenimiento.

Para tal objetivo, 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.

Este Documento Básico, se constituye por 5 secciones o exigencias básicas:

- HE 0 Limitación del consumo energético.
- HE 1 Limitación de la demanda energética.
- HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

2. Limitación del consumo energético.

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Al ser dicho proyecto una construcción de una nave industrial no es de obligatorio cumplimiento.

3. Limitación de la demanda energética.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Al ser dicho proyecto una construcción de una nave industrial no es de obligatorio cumplimiento.

4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Para la mejor eficiencia energética se realizará un mantenimiento y limpieza semanal y sustituciones cuando se requiera.

5. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Debido al bajo consumo de agua de la industria no se ha llevado a cabo la implementación de un sistema de captación, almacenamiento y empleo de energía solar a baja temperatura.

6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Según la Tabla 1.1 de la sección 5 del HE, en las superficies destinadas a naves de extensión inferior a 10.000 m² (en nuestro caso la superficie ocupada es de 1.328,87 m²), no es preciso realizar una instalación con dichos paneles fotovoltaicos para la contribución mínima de energía eléctrica.

7. Conclusiones.

Estas medidas se llevan a cabo con el objeto principal de lograr un mayor beneficio Empresarial.

De esta forma, además de dicha mejora se logra un medio ambiente más sostenible ya que se minimiza el consumo energético.

MEMORIA

Anejo 13. Estudio de seguridad y salud

1. MEMORIA

1.1. Introducción

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido
- 1.1.4. Ámbito de aplicación
- 1.1.5. Variaciones
- 1.1.6. Agentes intervinientes

1.2. Datos identificativos de la obra

- 1.2.1. Datos generales
- 1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra
- 1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra
- 1.2.4. Tipología de la obra a construir

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

- 1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación
- 1.3.2. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo
- 1.3.3. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana
- 1.3.4. Condiciones climáticas y ambientales

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

- 1.4.1. Señalización de accesos

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

- 1.5.1. Instalación de alumbrado
- 1.5.2. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

- 1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales
- 1.6.2. Zona de almacenamiento de residuos
- 1.6.3. Silo de cemento
- 1.6.4. Grúa torre

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.7.1. Vestuarios
- 1.7.2. Aseos
- 1.7.3. Comedor

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

- 1.8.1. Medios de auxilio en obra
- 1.8.2. Medidas en caso de emergencia
- 1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista
- 1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

1.9. Instalación contra incendios

- 1.9.1. Cuadro eléctrico
- 1.9.2. Zonas de almacenamiento
- 1.9.3. Casetas de obra

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

- 1.10.1. Señalización

1.11. Riesgos laborales

- 1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra
- 1.11.2. Relación de riesgos evitables
- 1.11.3. Relación de riesgos no evitables

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.

ÍNDICE

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

2.2.1. Y. Seguridad y salud

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

2.4.1. Promotor de las obras

2.4.2. Contratista

2.4.3. Subcontratista

2.4.4. Trabajador autónomo

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

2.4.7. Proyectista

2.4.8. Dirección facultativa

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud

2.5.2. Plan de seguridad y salud

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

2.5.5. Libro de incidencias

2.5.6. Libro de órdenes

2.5.7. Libro de visitas

2.5.8. Libro de subcontratación

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

ÍNDICE

- 2.6.2. Certificaciones
- 2.6.3. Disposiciones Económicas

2.7. Condiciones técnicas

- 2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales
- 2.7.2. Medios de protección individual
- 2.7.3. Medios de protección colectiva
- 2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra
- 2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra
- 2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores
- 2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios
- 2.7.8. Instalación contra incendios
- 2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad
- 2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas
- 2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas
- 2.7.12. Exposición al ruido
- 2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1. MEMORIA

1.1. Introducción

1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

1.1.2. Objeto

Su objetivo es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Es voluntad del autor de este ESS identificar, según su buen saber y entender, todos los riesgos que pueda entrañar el proceso de construcción de la obra, con el fin de proyectar las medidas de prevención adecuadas.

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

El ESS es un documento relevante que forma parte del proyecto de ejecución de la obra y, por ello, deberá permanecer en la misma debidamente custodiado, junto con el resto de documentación del proyecto. En ningún caso puede sustituir al plan de seguridad y salud.

1.1.3. Contenido

El Estudio de seguridad y salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos: memoria, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto, anejos y planos. Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a

otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

Memoria

Se describen los procedimientos, los equipos técnicos y los medios auxiliares que se utilizarán en la obra o cuya utilización esté prevista, así como los servicios sanitarios y comunes de los que deberá dotarse el centro de trabajo de la obra, según el número de trabajadores que van a utilizarlos. Se precisa, así mismo, el modo de ejecución de cada una de las unidades de obra, según el sistema constructivo definido en el proyecto de ejecución y la planificación de las fases de la obra.

Se identifican los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.

Se expone la relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, valorando su eficacia, especialmente cuando se propongan medidas alternativas.

Se incluyen las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día los trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, en las debidas condiciones de seguridad y salud.

Anejos

En este apartado se recogen aquellos documentos complementarios que ayudan a clarificar la información contenida en los apartados anteriores.

Planos

Recogen los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias. En ellos se identifica la ubicación de las protecciones concretas de la obra y se aportan los detalles constructivos de las protecciones adoptadas. Su definición ha de ser suficiente para la elaboración de las correspondientes mediciones del presupuesto y certificaciones de obra.

Pliego de condiciones particulares

Recoge las especificaciones técnicas propias de la obra, teniendo en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables, así como las prescripciones que habrán de cumplirse en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Igualmente, contempla los aspectos de formación, información y coordinación y las obligaciones de los agentes intervinientes.

Mediciones y Presupuesto

Incluye las mediciones de todos aquellos elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o contemplados en el ESS, con su respectiva valoración.

El presupuesto cuantifica el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de las medidas contempladas, considerando tanto la suma total como la valoración unitaria de los elementos que lo componen.

Este presupuesto debe incluirse, además, como un capítulo independiente del presupuesto general del Proyecto de edificación.

1.1.4. Ámbito de aplicación

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o

modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

1.1.6. Agentes intervinientes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Autores del Estudio de Seguridad y Salud	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ
Contratistas y subcontratistas	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ

1.2. Datos identificativos de la obra

1.2.1. Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto	PROYECTO TFG MERMELADA
Emplazamiento	Aguilar de Campoo (PALENCIA)
Superficie de la parcela (m ²)	8.937,00
Superficies de actuación (m ²)	1.330,00
Número de plantas sobre rasante	1
Número de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	986.954,36€
Presupuesto del ESS	10.495,49€

1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

A efectos del cálculo de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios, se tendrá en cuenta que el número medio mensual de trabajadores previstos que trabajen simultáneamente en la obra son 10.

1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra es de 6 meses.

1.2.4. Tipología de la obra a construir

INDUSTRIA DE MERMELADA

1.3. Condiciones del solar en el que se va a realizar la obra y de su entorno

En este apartado se especifican aquellas condiciones relativas al solar y al entorno donde se ubica la obra, que pueden afectar a la organización inicial de los trabajos y/o a la seguridad de los trabajadores, valorando y delimitando los riesgos que se puedan originar.

1.3.1. Accesos a la obra y vías de circulación

Buen acceso

1.3.2. Presencia de tráfico rodado en vía urbana e interferencias con el mismo

No

1.3.3. Interferencias con la circulación peatonal en vía urbana

No

1.3.4. Condiciones climáticas y ambientales

Buenas

1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

1.4.1. Señalización de accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

1.5. Instalación eléctrica provisional de obra

Previo petición a la empresa suministradora, ésta realizará la acometida provisional de obra y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante dotado de llave de seguridad, que constará de un cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones de seguridad.

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

1.5.1. Instalación de alumbrado

Las zonas de trabajo se iluminarán mediante aparatos de alumbrado portátiles, proyectores, focos o lámparas, cuyas masas se conectarán a la red general de tierra. Serán de tipo protegido contra chorros de agua, con un grado de protección mínimo IP 447.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

1.5.2. Conservación y mantenimiento de la instalación eléctrica provisional de obra

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, debiéndose comprobar:

- El funcionamiento de los interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- La conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra, verificándose la continuidad de los conductores a tierra.
- El grado de humedad de la tierra en que se encuentran enterrados los electrodos de puesta a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado.
- Que no existen partes en tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares ni en los de las distintas máquinas.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento, así como las revisiones periódicas, se efectuarán por un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que quedará reflejado el trabajo realizado, entregando una de las copias al responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud.

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no hay tensión en la misma, mediante los aparatos apropiados. Al desconectar la instalación para efectuar trabajos de reparación, se adoptarán las medidas necesarias para evitar que se pueda conectar nuevamente de manera accidental. Para ello, se dispondrán las señales reglamentarias y se custodiará la llave del cuadro.

1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.

- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento y acopio de los materiales hasta el lugar de su utilización en la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.6.2. Zona de almacenamiento de residuos

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos.

Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.6.3. Silo de cemento

Para su ubicación y posterior utilización, se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a las medidas de seguridad a adoptar durante las operaciones de montaje, uso y retirada de la instalación.

1.6.4. Grúa torre

Para su ubicación y posterior utilización, se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a las medidas de seguridad a adoptar durante las operaciones de montaje, uso y retirada de la instalación.

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

El cálculo de la superficie de los locales destinados a los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, se ha obtenido en función del uso y del número medio de operarios que trabajarán simultáneamente, según las especificaciones del plan de ejecución de la obra.

Se llevarán las acometidas de energía eléctrica y de agua hasta los diferentes módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

1.7.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo.

La dotación mínima prevista para los vestuarios es de:

- 1 armario guardarropa o taquilla individual, dotada de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado, por cada trabajador.
- 1 silla o plaza de banco por cada trabajador.
- 1 percha por cada trabajador.

1.7.2. Aseos

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo

- 1 espejo de dimensiones mínimas 40x50 cm por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura. Deben preverse las correspondientes reposiciones de jabón, papel higiénico y detergentes. Las cabinas tendrán fácil acceso y estarán próximas al área de trabajo, sin visibilidad desde el exterior, y estarán provistas de percha y puerta con cierre interior. Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

1.7.3. Comedor

La dotación mínima prevista para el comedor es de:

- 1 fregadero con servicio de agua potable por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 mesa con asientos por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 horno microondas por cada 25 trabajadores o fracción.
- 1 frigorífico por cada 25 trabajadores o fracción.

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas. El suelo, las paredes y el techo serán susceptibles de fácil limpieza. Dispondrá de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables, para cada trabajador.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza y ventilación. A la salida del comedor se instalarán cubos de basura para la recogida selectiva de residuos orgánicos, vidrios, plásticos y papel, que serán depositados diariamente en los contenedores de los servicios municipales.

Justificación: Los trabajadores van a disponer de dichos servicios.

1.8. Instalación de asistencia a accidentados y primeros auxilios

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.8.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Un frasco conteniendo agua oxigenada.
- Un frasco conteniendo alcohol de 96°.
- Un frasco conteniendo tintura de yodo.
- Un frasco conteniendo mercurocromo.
- Un frasco conteniendo amoníaco.
- Una caja conteniendo gasa estéril.
- Una caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- Una caja de apósitos adhesivos.
- Vendas.
- Un rollo de esparadrapo.
- Una bolsa de goma para agua y hielo.
- Una bolsa con guantes esterilizados.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Un par de tijeras.
- Tónicos cardíacos de urgencia.

- Un torniquete.
- Un termómetro clínico.
- Jeringuillas desechables.

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.8.2. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.8.3. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

1.8.4. Llamadas en caso de emergencia

En caso de emergencia por accidente, incendio, etc.
112
Centro de Salud Paseo del Soto nº5, Aguilar de Campoo
Tiempo estimado: 9 minutos

ASPECTOS QUE DEBE COMUNICAR LA PERSONA QUE REALIZA LA LLAMADA AL TELÉFONO DE EMERGENCIAS	
Especificar despacio y con voz muy clara:	
1	¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y cargo que desempeña en la obra.
2	¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: identificación del emplazamiento de la obra.
3	¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

COMUNICACIÓN A LOS EQUIPOS DE SALVAMENTO	
Ambulancias	112
Bomberos	112
Policía nacional	112
Policía local	112
Guardia civil	112

Mutua de accidentes de trabajo	
--------------------------------	--

COMUNICACIÓN AL EQUIPO TÉCNICO

Jefe de obra	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ
Responsable de seguridad de la empresa	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ
Coordinador de seguridad y salud	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ
Servicio de prevención de la obra	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ

Nota: Se deberán situar copias de esta hoja en lugares fácilmente visibles de la obra, para la información y conocimiento de todo el personal.

1.9. Instalación contra incendios

En el anejo correspondiente al Plan de Emergencia se establecen las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente, así como las actuaciones a adoptar en caso de incendio.

Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

Debido a que durante el proceso de construcción el riesgo de incendio proviene fundamentalmente de la falta de control sobre las fuentes de energía y los elementos fácilmente inflamables, se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Quedará totalmente prohibido, dentro del recinto de la obra, realizar hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar, así como ejecutar cualquier trabajo de soldadura y oxicorte en los lugares donde existan materiales inflamables.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que deberán ser avisados inmediatamente.

1.9.1. Cuadro eléctrico

Se colocará un extintor de nieve carbónica CO₂ junto a cada uno de los cuadros eléctricos que existan en la obra, incluso los de carácter provisional, en lugares fácilmente accesibles, visibles y debidamente señalizados.

1.9.2. Zonas de almacenamiento

Los almacenes de obra se situarán, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la zona de trabajo. En caso de que se utilicen varias casetas provisionales, la distancia mínima aconsejable entre ellas será también de 10 m. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, las casetas deberán ser no combustibles.

Los materiales que hayan de ser utilizados por oficios diferentes, se almacenarán, siempre que sea posible, en recintos separados. Los materiales combustibles estarán claramente discriminados entre sí, evitándose cualquier tipo de contacto de estos materiales con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos se almacenarán en casetas independientes y dentro de recipientes de seguridad especialmente diseñados para tal fin.

Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados con la identificación de su contenido mediante etiquetas fácilmente legibles.

Los espacios cerrados destinados a almacenamiento deberán disponer de ventilación directa y constante. Para extinguir posibles incendios, se colocará un extintor adecuado al tipo de material almacenado, situado en la puerta de acceso con una señal de peligro de incendio y otra de prohibido fumar.

Clase de fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado
A	Materiales sólidos que forman brasas	Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2
B	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2
C	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas natural, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (aceite de circuitos hidráulicos, etc.)	Polvo ABC, Polvo BC y CO2
D	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir

1.9.3. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalizado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

1.10. Señalización e iluminación de seguridad

1.10.1. Señalización

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

- En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.
- Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.



1.11. Riesgos laborales

1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra

Con el fin de unificar criterios y servir de ayuda en el proceso de identificación de los riesgos laborales, se aporta una relación de aquellos riesgos que pueden presentarse durante el transcurso de esta obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
25		Exposición a agentes físicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción del ruido o del polvo.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	

Los riesgos considerados son los reseñados por la estadística del "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

1.11.2. Relación de riesgos evitables

A continuación se identifican los riesgos laborales evitables, indicándose las medidas preventivas a adoptar para que sean evitados en su origen, antes del comienzo de los trabajos en la obra.

Entre los riesgos laborales evitables de carácter general destacamos los siguientes, omitiendo el prolijo listado ya que todas estas medidas están incorporadas en las fichas de maquinaria, pequeña maquinaria, herramientas manuales, equipos auxiliares, etc., que se recogen en los Anejos.

Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
Los originados por el uso de máquinas sin mantenimiento preventivo.	Control de sus libros de mantenimiento.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles.	Control del buen estado de las máquinas, apartando de la obra aquellas que presenten cualquier tipo de deficiencia.
Los originados por la utilización de máquinas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos.	Exigencia de que todas las máquinas estén dotadas de doble aislamiento o, en su caso, de toma de tierra de las carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y con la red de toma de tierra general eléctrica.

1.11.3. Relación de riesgos no evitables

Por último, se indica la relación de los riesgos no evitables o que no pueden eliminarse. Estos riesgos se exponen en el anejo de fichas de seguridad de cada una de las unidades de obra previstas, con la descripción de las medidas de prevención correspondientes, con el fin de minimizar sus efectos o reducirlos a un nivel aceptable.

1.12. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.13. Trabajos posteriores de conservación, reparación o mantenimiento.


La utilización de los medios de seguridad y salud en estos trabajos responderá a las necesidades de cada momento, surgidas como consecuencia de la ejecución de los cuidados, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo, siguiendo las indicaciones del manual de uso y mantenimiento.

El edificio ha sido dotado de vías de acceso a las zonas de cubierta donde se puedan ubicar posibles instalaciones de captación solar, aparatos de aire acondicionado o antenas de televisión, habiéndose estudiado en todo caso su colocación, durante la obra, en lugares lo más accesibles posible.



Los trabajos posteriores que entrañan mayores riesgos son aquellos asociados a la necesidad de un proyecto específico, en el que se incluirán las correspondientes medidas de seguridad y salud a adoptar para su realización, siguiendo las disposiciones vigentes en el momento de su redacción.

A continuación se incluye un listado donde se analizan algunos de los típicos trabajos que podrían realizarse una vez entregado el edificio. El objetivo de este listado es el de servir como guía para el futuro técnico redactor del proyecto específico, que será la persona que tenga que estudiar en cada caso las actividades a realizar y plantear las medidas preventivas a adoptar.


Trabajos: Limpieza o reparación de tuberías, arquetas o pozos de la red de saneamiento.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se comprobará la ausencia de gases explosivos y se dotará al personal especializado de los equipos de protección adecuados.

Trabajos: Limpieza o reparación de cerramiento de fachada, arreglo de cornisas, revestimientos o defensas exteriores, limpieza de sumideros o cornisas, sustitución de tejas y demás reparaciones en la cubierta.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
01		Caída de personas a distinto nivel.	Se colocarán medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección.
05		Caída de objetos desprendidos.	Acotación con vallas que impidan el paso de personas a través de las zonas de peligro de caída de objetos, sobre la vía pública o patios interiores.

Trabajos: Aplicación de pinturas y barnices.

Cód.	Imagen	Riesgo eliminado	Medidas preventivas previstas
17		Exposición a sustancias nocivas.	Se realizarán con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

Aquellos otros trabajos de mantenimiento realizados por una empresa especializada que tenga un contrato con la propiedad del inmueble, como pueda ser el mantenimiento de los ascensores, se realizarán siguiendo los procedimientos seguros establecidos por la propia empresa y por la normativa vigente en cada momento, siendo la empresa la responsable de hacer cumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo que afecten a la actividad desarrollada por sus trabajadores.

Para el resto de actividades que vayan a desarrollarse y no necesiten de la redacción de un proyecto específico, tales como la limpieza y mantenimiento de los falsos techos, la sustitución de luminarias, etc., se seguirán las pautas indicadas en esta memoria para la ejecución de estas mismas unidades de obra.

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "PROYECTO TFG MERMELADA", situada en Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2.2. Legislación vigente aplicable a esta obra

A continuación se expone la normativa y legislación en materia de seguridad y salud aplicable a esta obra.

2.2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.2.1.1. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

2.2.1.2. YS. Señalización provisional de obras

2.2.1.2.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.2.1.2.2. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.3. Aplicación de la normativa: responsabilidades

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

2.3.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

2.3.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras. Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

2.3.1.2. Delegado de Prevención

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2.3.1.3. Comité de Seguridad y Salud

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

2.3.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

2.3.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

2.3.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.

2.3.2. Reuniones de coordinación de seguridad

Todas las empresas intervinientes en esta obra tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.

El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.

La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.

Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

2.3.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.3.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

2.3.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

2.3.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

2.3.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

2.3.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

2.3.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.

- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas alternativas en relación a la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- Consultar de inmediato con su superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.
- No fumar en el lugar de trabajo.
- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

2.3.10. Normas preventivas de carácter general a adoptar por parte de los trabajadores durante la ejecución de esta obra

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

2.3.10.1. Normas generales

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo en la obra, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes. En tal sentido, deberán estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, se comprobarán periódicamente, manteniéndose y conservando durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

2.3.10.2. Lugares de trabajo situados por encima o por debajo del nivel del suelo

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables. Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

Con el fin de evitar cualquier desplazamiento del conjunto o parte del mismo, deberá garantizarse su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros.

Deberán disponer de un adecuado mantenimiento técnico que verifique su estabilidad y solidez, procediendo a su limpieza periódica para garantizar las condiciones de higiene requeridas para su correcto uso.

2.3.10.3. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones particulares del operario, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo, con vistas a atenuar el trabajo monótono y repetitivo, que puede ser una fuente de accidentes y repercutir negativamente en la salud de los trabajadores de la obra.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes.

2.3.10.4. Zonas de riesgo especial

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de modo visible e inteligible.

2.3.10.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad, conforme al uso al que se les haya destinado.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación dentro de la obra, deberán preverse unas distancias de seguridad o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerá cerrada, de modo que no pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

2.3.10.6. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

2.4. Agentes intervinientes en la organización de la seguridad en la obra

Es conveniente que todos los agentes intervinientes en la obra conozcan tanto sus obligaciones como las del resto de los agentes, con el objeto de que puedan ser coordinados e integrados en la consecución de un mismo fin.

2.4.1. Promotor de las obras

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo estudio de seguridad y salud, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas y subcontratistas y a los trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de seguridad y salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

El promotor está obligado a abonar al contratista, previa certificación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y en su defecto de la dirección facultativa, las unidades de obra incluidas en el ESS.

2.4.2. Contratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Recibe el encargo directamente del promotor y ejecutará las obras según el proyecto técnico.

Habrà de presentar un plan de seguridad y salud redactado en base al presente ESS y al proyecto de ejecución de obra, para su aprobación por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que exista un contratista principal, subcontratistas o trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos en esta obra.

No podrán iniciarse las obras hasta la aprobación del correspondiente plan de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Éste comunicará a la dirección facultativa de la obra la existencia y contenido del plan de seguridad y salud finalmente aprobado.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de seguridad y salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Designará un delegado de prevención, que coordine junto con el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, los medios de seguridad y salud laboral previstos en este ESS.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.3. Subcontratista

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Es contratado por el contratista, estando obligado a conocer, adherirse y cumplir las directrices contenidas en el plan de seguridad y salud.

2.4.4. Trabajador autónomo

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Aportará su manual de prevención de riesgos a la empresa que lo contrate, pudiendo adherirse al plan de seguridad y salud del contratista o del subcontratista, o bien realizar su propio plan de seguridad y salud relativo a la parte de la obra contratada.

Cumplirá las condiciones de trabajo exigibles en la obra y las prescripciones contenidas en el plan de seguridad y salud.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

2.4.5. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

2.4.6. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

2.4.7. Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

2.4.8. Dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

2.4.9. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

2.4.10. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

2.5. Documentación necesaria para el control de la seguridad en la obra

2.5.1. Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

2.5.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro

horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

2.5.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

2.5.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

2.5.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

2.6. Criterios de medición, valoración, certificación y abono de las unidades de obra de seguridad y salud

2.6.1. Mediciones y presupuestos

Se seguirán los criterios de medición definidos para cada unidad de obra del ESS.

Los errores que pudieran encontrarse en el estado de mediciones o en el presupuesto, se aclararán y se resolverán en presencia del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la ejecución de la unidad de obra que contuviese dicho error.

Las unidades de obra no previstas darán lugar a la oportuna elaboración de un precio contradictorio, el cual deberá haber sido aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra antes de acometer el trabajo.

2.6.2. Certificaciones

Las certificaciones de los trabajos de Seguridad y Salud se realizarán a través de relaciones valoradas de las unidades de obra totalmente ejecutadas, en los términos pactados en el correspondiente contrato de obra.

Salvo que se indique lo contrario en las estipulaciones del contrato de obra, el abono de las unidades de seguridad y salud se efectuará mediante certificación de las unidades ejecutadas conforme al criterio de medición en obra especificado, para cada unidad de obra, en el ESS.

Para efectuar el abono se aplicarán los importes de las unidades de obra que procedan, que deberán ser coincidentes con las del estudio de seguridad y salud. Será imprescindible la previa aceptación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Para el abono de las unidades de obra correspondientes a la formación específica de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos y el seguimiento y el control interno en obra, será requisito imprescindible la previa verificación y justificación del cumplimiento por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, de las previsiones establecidas que debe contener el plan de seguridad y salud. Para tal fin, será preceptivo que el promotor aporte la acreditación documental correspondiente.

2.6.3. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

2.7. Condiciones técnicas

2.7.1. Maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales

Es responsabilidad del contratista asegurarse de que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales empleados en la obra, cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia.

- Queda prohibido el montaje parcial de cualquier maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales. Es decir, no se puede omitir ningún componente con los que se comercializan para su correcta función.
- La utilización, montaje y conservación de todos ellos se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por el fabricante.
- Únicamente se permite en esta obra, la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, que tengan incorporados sus propios dispositivos de seguridad y cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que toda la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales que se utilicen en esta obra, sean las más apropiadas al tipo de trabajo que deba realizarse, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido, se tendrán en cuenta los principios ergonómicos en relación al diseño del puesto de trabajo y a la posición de los trabajadores durante su uso.
- El mantenimiento de las herramientas es fundamental para conservarlas en buen estado de uso. Por ello, se realizarán inspecciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento y su óptimo estado de limpieza, su correcto afilado y el engrase de las articulaciones.

Los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de la maquinaria, andamiajes, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2. Medios de protección individual

2.7.2.1. Condiciones generales

Todos los medios de protección individual empleados en la obra, además de cumplir estrictamente con la normativa vigente en la materia, reunirán las siguientes condiciones:

- Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.
- Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.
- El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.
- Los equipos de protección individual serán suministrados gratuitamente por el contratista y reemplazados de inmediato cuando se deterioren como consecuencia de su uso, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite. Debe quedar constancia por escrito del motivo del recambio, especificando además el nombre de la empresa y el operario que recibe el nuevo equipo de protección individual, para garantizar el correcto uso de estas protecciones.
- Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a las recomendaciones incluidas en los folletos explicativos de los fabricantes, que el contratista certificará haber entregado a cada uno de los trabajadores.
- Los equipos se limpiarán periódicamente y siempre que se ensucien, guardándolos en un lugar seco no expuesto a la luz solar. Cada operario es responsable del estado y buen uso de los equipos de protección individual (EPIs) que utilice.
- Los equipos de protección individual que tengan fecha de caducidad, antes de llegar ésta, se acopiarán de forma ordenada y serán revisados por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección individual (EPIs) a utilizar en la obra, se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.2.2. Control de entrega de los equipos

El contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, el modelo de parte de entrega de los equipos de protección individual a sus trabajadores, que como mínimo debe contener los siguientes datos:

- Número del parte.
- Identificación del contratista.
- Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio que desempeña, especificando su categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa.

Los partes deben elaborarse al menos por duplicado, quedando el original archivado en poder del encargado de seguridad y salud, el cual entregará una copia al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.7.3. Medios de protección colectiva

2.7.3.1. Condiciones generales

El contratista es el responsable de que los medios de protección colectiva utilizados en la obra cumplan las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de seguridad y salud, además de las siguientes condiciones de carácter general:

- Las protecciones colectivas previstas en este ESS y descritas en los planos protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra. El plan de seguridad y salud respetará las previsiones del ESS, aunque podrá modificarlas mediante la correspondiente justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales variaciones por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.
- Estarán disponibles para su uso inmediato, dos días antes de la fecha prevista de su montaje en obra, acopiadas en las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación.

- Cuando se utilice madera para el montaje de las protecciones colectivas, ésta será totalmente maciza, sana y carente de imperfecciones, nudos o astillas. No se utilizará en ningún caso material de desecho.
- Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera una protección colectiva hasta que ésta quede montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
- El contratista queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas previstas en este estudio de seguridad y salud.
- Antes de la utilización de cualquier sistema de protección colectiva, se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las apropiadas al riesgo que se quiere prevenir, verificando que su instalación no representa un peligro añadido a terceros.
- Se controlará el número de usos y el tiempo de permanencia de las protecciones colectivas, con el fin de no sobrepasar su vida útil. Dejarán de utilizarse, de forma inmediata, en caso de deterioro, rotura de algún componente o cuando sufran cualquier otra incidencia que comprometa o menoscabe su eficacia. Una vez colocadas en obra, deberán ser revisadas periódicamente y siempre antes del inicio de cada jornada.
- Sólo deben utilizarse los modelos de protecciones colectivas previstos expresamente para esta obra.
- Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante. Tan pronto como se produzca la necesidad de reponer o sustituir las protecciones colectivas, se paralizarán los tajos protegidos por ellas y se desmontarán de forma inmediata. Hasta que se alcance de nuevo el nivel de seguridad que se exige, estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de sistemas anticaídas sujetos a dispositivos y líneas de anclaje.
- El contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, al mantenimiento en buen estado y a la retirada de la protección colectiva por sus propios medios o mediante subcontratación, quedando incluidas todas estas operaciones en el precio de la contrata.
- El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.
- En caso de que una protección colectiva falle por cualquier causa, el contratista queda obligado a conservarla en la posición de uso prevista y montada, hasta que se realice la investigación oportuna, dando debida cuenta al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Cuando el fallo se deba a un accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En todas las situaciones en las que se prevea que puede producirse riesgo de caída a distinto nivel, se instalarán previamente dispositivos de anclaje para el enganche de los arneses de seguridad. De forma especial, en aquellos trabajos para los que, por su corta duración, se omitan las protecciones colectivas, en los que deberá concretarse la ubicación y las características de dichos dispositivos de anclaje.

Los requisitos que deben cumplir cada uno de los equipos de protección colectiva a utilizar en esta obra se definen en las correspondientes fichas de prevención de riesgos incluidas en los anejos.

2.7.3.2. Mantenimiento, cambios de posición, reparación y sustitución

El contratista propondrá al coordinador en materia de seguridad y salud, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" donde figure el grado de cumplimiento de lo dispuesto en este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales.

Este programa de evaluación contendrá, al menos, la metodología a seguir según el propio sistema de construcción del contratista, la frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar, los itinerarios para las inspecciones planeadas, el personal que prevé utilizar en cada tarea y el análisis de la evolución de los controles efectuados.

2.7.3.3. Sistemas de control de accesos a la obra

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá tener conocimiento de la existencia de las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Para ello, el contratista o los contratistas elaborarán una relación de:

- Las personas autorizadas a acceder a la obra.
- Las personas designadas como responsables y encargadas de controlar el acceso a la obra.
- Las instrucciones para el control de acceso, en las que se indique el horario previsto, el sistema de cierre de la obra y el mecanismo de control del acceso.

2.7.4. Instalación eléctrica provisional de obra

2.7.4.1. Condiciones generales

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la memoria y de los planos del ESS, debiendo ser realizada por una empresa autorizada.

La instalación deberá realizarse de forma que no constituya un peligro de incendio ni de explosión, y de modo que las personas queden debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la selección del material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberá tomar en consideración el tipo y la potencia de la energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra deberán ser verificadas periódicamente y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y comprobadas, indicando claramente en qué condición se encuentran.

2.7.4.2. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá ser realizado necesariamente por personal especializado. Podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo hasta una potencia total instalada de 50 kW. A partir de esta potencia, la dirección de la instalación corresponderá a un técnico cualificado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al técnico responsable del seguimiento del plan de seguridad y salud, la certificación acreditativa del correcto montaje y funcionamiento de la instalación.

2.7.4.3. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en lugares sobre los que no exista riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados en niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite completamente estos riesgos. Esta protección será extensible tanto al lugar donde se ubique cada cuadro, como a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Estarán dentro del recinto de la obra, separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos. El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso.

La base sobre la que pisen las personas que puedan acceder a los cuadros eléctricos, estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del suelo como mínimo a una altura de 30 cm, para evitar los riesgos derivados de posibles encharcamientos o inundaciones.

Existirá un cuadro general del cual se tomarán, en su caso, las derivaciones para otros auxiliares, con objeto de facilitar la conexión de máquinas y equipos portátiles, evitando tendidos eléctricos excesivamente largos.

2.7.5. Otras instalaciones provisionales de obra

2.7.5.1. Instalación de agua potable y saneamiento

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas.

Se conectará la instalación de saneamiento a la red pública.

2.7.5.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente. Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

2.7.6. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

2.7.7. Asistencia a accidentados y primeros auxilios

Para la asistencia a accidentados, se dispondrá en la obra de una caseta o un local acondicionado para tal fin, que contenga los botiquines para primeros auxilios y pequeñas curas, con la dotación reglamentaria, además de la información detallada del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos donde poder trasladar a los accidentados.

El contratista debe disponer de un plan de emergencia en su empresa y tener formados a sus trabajadores para atender los primeros auxilios.

Los objetivos generales para poner en marcha un dispositivo de primeros auxilios se resumen en:

- Salvar la vida de la persona afectada.
- Poner en marcha el sistema de emergencias.
- Garantizar la aplicación de las técnicas básicas de primeros auxilios hasta la llegada de los sistemas de emergencia.
- Evitar realizar acciones que, por desconocimiento, puedan provocar al accidentado un daño mayor.

2.7.8. Instalación contra incendios

Para evitar posibles riesgos de incendio, queda totalmente prohibida en presencia de materiales inflamables o de gases, la realización de hogueras y operaciones de soldadura, así como la utilización de mecheros. Cuando, por cualquier circunstancia justificada, esto resulte inevitable, dichas operaciones se realizarán con extrema precaución, disponiendo siempre de un extintor adecuado al tipo de fuego previsto.

Deberán estar instalados extintores adecuados al tipo de fuego en los siguientes lugares: local de primeros auxilios, oficinas de obra, almacenes con productos inflamables, cuadro general eléctrico de obra, vestuarios y aseos, comedores, cuadros de máquinas fijos de obra, en la proximidad de cualquier zona donde se trabaje con soldadura y en almacenes de materiales y acopios con riesgo de incendio.

2.7.9. Señalización e iluminación de seguridad

2.7.9.1. Señalización de la obra: normas generales

El contratista deberá establecer un sistema de señalización de seguridad adecuado, con el fin de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre aquellos objetos y situaciones susceptibles de provocar riesgos, así como para indicar el emplazamiento de los dispositivos y equipos que se consideran importantes para la seguridad de los trabajadores.

La puesta en práctica del sistema de señalización en obra, no eximirá en ningún caso al contratista de la adopción de los medios de protección indicados en el presente ESS.

Se deberá informar adecuadamente a los trabajadores, para que conozcan claramente el sistema de señalización establecido.

El sistema de señalización de la obra cumplirá las exigencias reglamentarias establecidas en la legislación vigente. No se utilizarán en la obra elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas, ni señales que no cumplan con las disposiciones vigentes en materia de señalización de los lugares de trabajo o que no sean capaces de resistir tanto las inclemencias meteorológicas como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

2.7.9.2. Señalización de las vías de circulación de máquinas y vehículos

Las vías de circulación en el recinto de la obra por donde transcurran máquinas y vehículos, deberán estar señalizadas de acuerdo con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de circulación de vehículos en carretera.

2.7.9.3. Personal auxiliar de los maquinistas para las labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, se empleará a una o varias personas como señalistas, encargadas de dirigir las maniobras para evitar cualquier percance o accidente.

Los maquinistas y el personal auxiliar encargado de la señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales normalizado previamente establecido.

2.7.9.4. Iluminación de los lugares de trabajo y de tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito dispondrán, siempre que sea posible, de iluminación natural. En caso contrario, se recurrirá a la iluminación artificial o mixta, que será apropiada y suficiente para las operaciones o trabajos que se efectúen en ellos.

La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible, procurando mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de cada tarea.

Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia, así como los deslumbramientos indirectos, producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de trabajo o en sus proximidades.

En los lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia, se deberá intensificar la iluminación para evitar posibles accidentes.

Se deberá emplear iluminación artificial en aquellas zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente, o cuando se proyecten sombras que dificulten los trabajos. Para ello, se utilizarán preferentemente focos o puntos de luz portátiles provistos de protección antichoque, para que proporcionen la iluminación apropiada a la tarea a realizar.

Las intensidades mínimas de iluminación para las diferentes zonas de trabajo previstas en la obra serán:

- En patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- En las zonas de carga y descarga: 50 lux.
- En almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- En trabajos con máquinas: 200 lux.
- En las zonas de oficinas: 300 a 500 lux.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o explosión, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y al número de operarios que trabajen simultáneamente, que sea capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de 5 lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

2.7.10. Materiales, productos y sustancias peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados, de forma que identifiquen claramente tanto su contenido como los riesgos que conlleva su almacenamiento, manipulación o utilización.

Se proporcionará a los trabajadores la información adecuada, las instrucciones sobre su correcta utilización, las medidas preventivas adicionales a adoptar y los riesgos asociados tanto a su uso correcto, como a su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean originales ni aquellos que no cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias vigentes sobre la materia. Esta consideración se hará extensiva al etiquetado de los envases.

Los envases de capacidad inferior o igual a un litro que contengan sustancias líquidas muy tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro fácilmente detectable.

2.7.11. Ergonomía. Manejo manual de cargas

Condiciones de aplicación del R.D. 487/2007 a la obra.

2.7.12. Exposición al ruido

Condiciones de aplicación del R.D. 286/2006 a la obra.

2.7.13. Condiciones técnicas de la organización e implantación

Procedimientos para el control general de vallados, accesos, circulación interior, extintores, etc.

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

3.1. Presupuesto de ejecución material

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	12,00	515,00	6.180,00
2	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	103,00	103,00
3	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	1,00	144,46	144,46
4	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	1,00	105,59	105,59
5	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	500,00	7,66	3.831,50
6	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	2,00	3,44	6,88
7	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	2,00	6,81	13,62
8	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	2,00	3,72	7,44
9	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,00	103,00	103,00
TOTAL PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD:				10.495,49

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DIEZ MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJOS

FICHAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. MAQUINARIA

- 2.1. Maquinaria en general
- 2.2. Maquinaria móvil con conductor

3. EQUIPOS AUXILIARES

- 3.1. Escalera manual de apoyo.
- 3.2. Escalera manual de tijera.
- 3.3. Eslinga de cable de acero.
- 3.4. Carretilla manual.
- 3.5. Puntal metálico.
- 3.6. Maquinillo.
- 3.7. Andamio de borriquetas.
- 3.8. Andamio de mechinales.
- 3.9. Transpaleta.

4. HERRAMIENTAS MANUALES

- 4.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.
- 4.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.
- 4.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.
- 4.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.
- 4.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- 5.1. Valla trasladable.

6. OFICIOS PREVISTOS

- 6.1. Mano de obra en general
- 6.2. Fontanero.

7. UNIDADES DE OBRA

- 7.1. Excavación en zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.
- 7.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.
- 7.3. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.
- 7.4. Arqueta de paso, prefabricada de hormigón.
- 7.5. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
- 7.6. Sumidero sifónico.
- 7.7. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
- 7.8. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
- 7.9. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.

ÍNDICE

- 7.10. Placa de anclaje de acero en perfil plano, con pernos soldados de acero corrugado.**
- 7.11. Acero en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente con uniones soldadas.**
- 7.12. Acero en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas.**
- 7.13. Hoja de partición interior de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.**
- 7.14. Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.**
- 7.15. Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.**
- 7.16. Caldera a gasóleo, doméstica, convencional, de pie, de chapa de acero, para calefacción y A.C.S.**
- 7.17. Radiador de aceite.**
- 7.18. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**
- 7.19. Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.**
- 7.20. Cable multipolar de cobre H07ZZ-F (AS), con aislamiento.**
- 7.21. Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento.**
- 7.22. Cuadro general de mando y protección para local.**
- 7.23. Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**
- 7.24. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, con tapa y caja con tapa, instalada en superficie.**
- 7.25. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.**
- 7.26. Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.**
- 7.27. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**
- 7.28. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.**
- 7.29. Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.**
- 7.30. Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.**
- 7.31. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada.**
- 7.32. Bajante circular de PVC con óxido de titanio.**
- 7.33. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.**
- 7.34. Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.**
- 7.35. Carpintería de aluminio, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada oscilobatiente, formada por una hoja, y con premarco.**
- 7.36. Carpintería de aluminio, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, formada por una hoja, y con premarco.**
- 7.37. Puerta de entrada a vivienda de PVC.**
- 7.38. Puerta industrial apilable de apertura rápida, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.**

ÍNDICE

- 7.39. Puerta interior abatible, de acero galvanizado de una hoja.**
- 7.40. Puerta interior abatible, de acero galvanizado de dos hojas.**
- 7.41. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta.**
- 7.42. Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca.**
- 7.43. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.**
- 7.44. Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.**
- 7.45. Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento, sin junta, con cantoneras de PVC.**
- 7.46. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.**
- 7.47. Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos.**
- 7.48. Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Malta "ROCA", con grifería modelo Thesis.**
- 7.49. Inodoro con tanque bajo modelo Meridian "ROCA".**
- 7.50. Lavabo bajo encimera.**
- 7.51. Lavabo mural modelo Diverta "ROCA", con grifería modelo Thesis.**
- 7.52. Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica.**
- 7.53. Inodoro con tanque alto.**
- 7.54. Banco con zapatero de tablero fenólico HPL y estructura de acero, para vestuario.**
- 7.55. Taquilla de tablero fenólico HPL.**
- 7.56. Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.**
- 7.57. Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, fijado a una superficie soporte.**
- 7.58. Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, para acceso de vehículos, apertura manual.**
- 7.59. Verja de perfiles metálicos para vallado de parcela.**

1. Introducción

Se expone a continuación, en formato de ficha, una serie de procedimientos preventivos de obligado cumplimiento, para la correcta ejecución de esta obra, desde el punto de vista de la Seguridad y Salud Laboral.

Del amplio conjunto de medios y protecciones, tanto individuales como colectivos, que según las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud es necesario utilizar para realizar los trabajos de construcción con la debida seguridad, las recomendaciones contenidas en las fichas, pretenden elegir entre las alternativas posibles, aquellas que constituyen un procedimiento adecuado para realizar los referidos trabajos.

Todo ello con el fin de facilitar el posterior desarrollo del Plan de Seguridad y Salud, a elaborar por el constructor o constructores que realicen los trabajos propios de la ejecución de la obra. En el Plan de Seguridad y Salud se estudiarán, analizarán, desarrollarán y complementarán las previsiones aquí contenidas, en función del propio sistema de ejecución de la obra que se vaya a emplear, y se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que los constructores propongan como más adecuadas, con la debida justificación técnica, y que, formando parte de los procedimientos de ejecución, vayan a ser utilizados en la obra manteniendo, en todo caso, los niveles de protección aquí previstos.

Cada constructor realizará una evaluación de los riesgos previstos en estas fichas, basada en las actividades y oficios que realiza, calificando cada uno de ellos con la gravedad del daño que produciría si llegara a materializarse.

Se han clasificado según:

- Maquinaria
- Andamiajes
- Pequeña maquinaria
- Equipos auxiliares
- Herramientas manuales
- Protecciones individuales (EPIs)
- Protecciones colectivas
- Oficios previstos
- Unidades de obra

Advertencia importante

Las fichas aquí contenidas tienen un carácter de guía informativa de actuación. No sustituyen ni eximen de la obligatoriedad que tiene el empresario de la elaboración del Plan de Prevención de Riesgos, Evaluación de los Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva, ni de los deberes de información a los trabajadores, según la normativa vigente.

2. Maquinaria

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo toda ella con las condiciones técnicas y de uso que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de estas fichas la identificación de los riesgos laborales que su utilización puede ocasionar, especificando las medidas preventivas y las protecciones individuales a adoptar y aplicar a cada una de las máquinas, todo ello con el fin de controlar y reducir, en la medida de lo posible, dichos riesgos no evitables.

Para evitar ser reiterativos, se han agrupado aquellos aspectos que son comunes a todo tipo de maquinaria en la ficha de 'Maquinaria en general', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina a utilizar en esta obra, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

Aquellos otros que son comunes a todas las máquinas que necesitan un conductor para su funcionamiento, se han agrupado en la ficha de 'Maquinaria móvil con conductor', considerando los siguientes puntos: requisitos exigibles a toda máquina móvil con conductor a utilizar en esta obra, requisitos exigibles al conductor, normas de uso y mantenimiento de carácter general, identificación de riesgos no evitables, y medidas preventivas a adoptar tendentes a controlar y reducir estos riesgos.

Los trabajadores dispondrán de las instrucciones precisas sobre el uso de la maquinaria y las medidas de seguridad asociadas.







Advertencia importante

Estas fichas no sustituyen al manual de instrucciones del fabricante, siendo las normas aquí contenidas de carácter general, por lo que puede que algunas recomendaciones no resulten aplicables a un modelo concreto.

2.1. Maquinaria en general

MAQUINARIA EN GENERAL	
Requisitos exigibles a la máquina	
Dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones. Se asegurará el buen estado de mantenimiento de las protecciones colectivas existentes en la propia maquinaria.	
Normas de uso de carácter general	
El operario mantendrá en todo momento el contacto visual con las máquinas que estén en movimiento. No se pondrá en marcha la máquina ni se accionarán los mandos si el operario no se encuentra en su puesto correspondiente. No se utilizarán accesorios no permitidos por el fabricante. Se comprobará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.	
Normas de mantenimiento de carácter general	

Los residuos generados como consecuencia de una avería se verterán en contenedores adecuados.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se colocarán y se mantendrán en buen estado las protecciones de los elementos móviles de la maquinaria.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizará ropa holgada ni joyas.
	Aplastamiento por vuelco de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se sobrepasarán los límites de inclinación especificados por el fabricante.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las operaciones de reparación se realizarán con el motor parado, evitando el contacto con las partes calientes de la máquina.
	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se asegurará la correcta ventilación de las emisiones de gases de la maquinaria.

2.2. Maquinaria móvil con conductor**MAQUINARIA MÓVIL CON CONDUCTOR****Requisitos exigibles al vehículo**

Se verificará la validez de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) y se comprobará que todos los rótulos de información de los riesgos asociados a su utilización se encuentran en buen estado y situados en lugares visibles.

Requisitos exigibles al conductor

Cuando la máquina circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor tiene la autorización, dispone de la formación específica que fija la normativa vigente, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

Normas de uso de carácter general

Antes de subir a la máquina:

Se comprobará que los recorridos de la máquina en la obra están definidos y señalizados perfectamente.

El conductor se informará sobre la posible existencia de zanjas o huecos en la zona de trabajo.

Se comprobará que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con cualquier elemento.

Antes de iniciar los trabajos:

Se verificará la existencia de un extintor en la máquina.

Se verificará que todos los mandos están en punto muerto.

Se verificará que las indicaciones de los controles son normales.

Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada para el conductor.

Se asegurará la máxima visibilidad mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

La cabina estará limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos en la zona de los mandos.

Al arrancar, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de arranque.

No se empezará a trabajar con la máquina antes de que el aceite alcance la temperatura normal de trabajo.

Durante el desarrollo de los trabajos:

El conductor utilizará el cinturón de seguridad.

Se controlará la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Se contará con la ayuda de un operario de señalización para las operaciones de entrada a los solares y de salida de los mismos y en trabajos que impliquen maniobras complejas o peligrosas.

Se circulará con la luz giratoria encendida.

Al mover la máquina, se hará sonar la bocina si la máquina no lleva avisador acústico de movimiento.

La máquina deberá estar dotada de avisador acústico de marcha atrás.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, se dispondrá de un sistema de manos libres.

El conductor no subirá a la máquina ni bajará de ella apoyándose sobre elementos salientes.

No se realizarán ajustes en la máquina con el motor en marcha.

No se bloquearán los dispositivos de maniobra que se regulan automáticamente.

No se utilizará el freno de estacionamiento como freno de servicio.

En trabajos en pendiente, se utilizará la marcha más corta.

Se mantendrán cerradas las puertas de la cabina.

Al aparcar la máquina:

No se abandonará la máquina con el motor en marcha.

Se aparcará la máquina en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.

Se inmovilizará la máquina mediante calces o mordazas.

No se aparcará la máquina en el barro ni en charcos.

En operaciones de transporte de la máquina:





Se comprobará si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados.






Se verificará que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Una vez situada la máquina en el remolque, se retirará la llave de contacto.

Normas de mantenimiento de carácter general

Se comprobarán los niveles de aceite y de agua.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina, que permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ El conductor subirá y bajará de la máquina únicamente por la escalera prevista, utilizando siempre las dos manos, de cara a la máquina y nunca con materiales o herramientas en la mano. ■ Mientras la máquina esté en movimiento, el conductor no subirá ni bajará de la misma. ■ No se transportarán personas. ■ Durante el desplazamiento, el conductor no irá de pie ni sentado en un lugar peligroso.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las zonas de acceso a la maquinaria se mantendrán limpias de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizarán, siempre que sea posible, las vías de paso previstas para la maquinaria en la obra. ■ La maquinaria debe estacionarse en los lugares establecidos, fuera de la zona de paso de los trabajadores.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La maquinaria se estacionará con el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto muerto, el motor parado, el interruptor de la batería en posición de desconexión y bloqueada. ■ Se comprobará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad de las ventanas y puertas.

	<p>Aplastamiento por vuelco de máquinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo será estable y horizontal, con el terreno compacto, sin hundimientos ni protuberancias. ■ En trabajos en pendiente, la máquina trabajará en el sentido de la pendiente, nunca transversalmente, y no se realizarán giros. ■ No se bajarán los terrenos con pendiente con el motor parado o en punto muerto, siempre con una marcha puesta. ■ Se evitarán desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de la excavación. ■ Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá en cuenta que las condiciones del terreno pueden haber cambiado y se comprobará el funcionamiento de los frenos. ■ Si la visibilidad en el trabajo disminuye, por circunstancias meteorológicas adversas, por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará hasta que las condiciones mejoren.
	<p>Contacto eléctrico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se identificarán todas las líneas eléctricas, requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora. ■ Se informará a la compañía suministradora en el caso de que algún cable presente desperfectos. ■ No se tocará ni se alterará la posición de ningún cable eléctrico. ■ En trabajos en zonas próximas a cables eléctricos, se comprobará la tensión de estos cables para identificar la distancia mínima de seguridad. ■ Se avisará a todos los conductores afectados por este riesgo. ■ Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro las condiciones de seguridad. ■ En caso de contacto de la máquina con un cable en tensión, el conductor no saldrá de la cabina si se encuentra dentro ni se acercará a la máquina si se encuentra fuera.
	<p>Incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Durante las tareas de llenado con combustible del depósito de la máquina, se desconectará el contacto y se parará la radio. ■ No se soldará ni se aplicará calor cerca del depósito de combustible y se evitará la presencia de trapos impregnados de grasa, combustible, aceite u otros líquidos inflamables
	<p>Atropello con vehículos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el conductor no dispone de suficiente visibilidad, contará con la ayuda de un operario de señalización, con quien utilizará un código de comunicación conocido y predeterminado. ■ Se prestará atención a la señal luminosa y acústica de la máquina. ■ No se pasará por detrás de las máquinas en movimiento. ■ Se respetarán las distancias de seguridad.
	<p>Exposición a agentes físicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La máquina dispondrá de asientos que atenúen las vibraciones.

3. Equipos auxiliares




Se expone una relación detallada de los equipos auxiliares cuya utilización se ha previsto en esta obra. En cada una de estas fichas se incluyen las condiciones técnicas para su utilización, sus normas de instalación, uso y mantenimiento, la identificación de los riesgos durante su uso, las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada uno de estos equipos, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables, así como las protecciones individuales a utilizar por parte de los trabajadores durante su manejo en esta obra.





Los procedimientos de prevención que se exponen son complementarios a los de obligada aplicación para la utilización correcta y segura de los equipos, contenidos en el manual del fabricante.

Advertencia importante





Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.




3.1. Escalera manual de apoyo.

<p>00aux010</p> <p>Escalera manual de apoyo.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <p>Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.</p> <p>No se utilizará para salvar alturas superiores a 5 m.</p> <p>El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.</p> <p>La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.</p> <p>Normas de instalación</p> <p>En ningún caso se colocarán en zonas de paso.</p> <p>Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.</p> <p>Sobresaldrá 1 m del plano de apoyo.</p> <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <p>El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.</p> <p>No se empalmarán escaleras o tramos de escalera para alcanzar un punto de mayor altura.</p> <p>No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.</p> <p>El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.</p> <p>No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.</p> <p>Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco. ■ Se colocarán formando un ángulo de 75° con la superficie de apoyo. ■ La escalera sobresaldrá al menos 1 m del punto de apoyo superior.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.

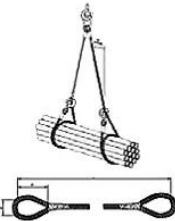


	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras. ■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.

3.2. Escalera manual de tijera.




<p>00aux020</p> <p>Escalera manual de tijera.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <p>Su utilización quedará restringida a los casos en que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo u otro equipo de trabajo más seguro.</p> <p>El sistema de apoyo en el suelo será mediante zapatas antideslizantes.</p> <p>La superficie de apoyo será plana, horizontal, resistente y antideslizante.</p> <p>La escalera incluirá tensores que impidan su apertura, tales como cadenas o cables.</p> <p>Normas de instalación</p> <p>El ángulo de abertura será de 30° como máximo.</p> <p>El tensor quedará completamente estirado.</p> <p>En ningún caso se colocarán en zonas de paso.</p> <p>Se mantendrá una distancia libre mínima con las líneas eléctricas de 5 m.</p> <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <p>El trabajador no se podrá situar con una pierna en cada lateral de la escalera.</p> <p>El trabajador subirá y bajará de la escalera utilizando siempre las dos manos, de cara a la misma, y nunca con materiales o herramientas en la mano.</p> <p>No se utilizará la misma escalera por más de una persona simultáneamente.</p> <p>El trabajador no descenderá de la escalera deslizándose sobre los largueros.</p> <p>No se utilizará como pasarela ni para transportar materiales.</p> <p>Se comprobará con regularidad el buen estado de la escalera.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán en trabajos cercanos a huecos de ascensor, a ventanas o a cualquier otro hueco.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tanto el calzado del operario como los peldaños de la escalera permanecerán siempre limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trabajador no transportará ni manipulará materiales o herramientas, cuando por su peso o dimensiones comprometan su seguridad durante el uso de la escalera.

	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none">■ Se prohibirá el paso de trabajadores por debajo de las escaleras.■ Los materiales o las herramientas que se estén utilizando no se dejarán sobre los peldaños.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none">■ Se transportarán con la parte delantera hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none">■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.■ No se transportarán las escaleras manualmente si su peso supera los 55 kg.





3.3. Eslinga de cable de acero.

<p>00aux030</p> <p>Eslinga de cable de acero.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <p>Se calculará de forma que la eslinga soporte la carga de trabajo a la que estará sometida.</p> <p>La eslinga tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.</p> <p>Normas de instalación</p> <p>Se evitará que la eslinga apoye directamente sobre aristas vivas, para prevenir posibles daños o cortes en las eslingas, para lo cual se colocarán cantoneras de protección.</p> <p>Los diferentes ramales de la eslinga no deberán cruzarse en el gancho de elevación.</p> <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <p>Antes de la elevación definitiva de la carga, la eslinga deberá tensarse y elevarse 10 cm, para verificar su amarre y equilibrio.</p> <p>Tras cualquier incidente o siniestro, se cambiará la eslinga.</p> <p>Se comprobará diariamente el estado de la eslinga, para verificar la ausencia de oxidación, deformaciones permanentes, desgaste o grietas.</p> <p>La eslinga se engrasará con regularidad.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las eslingas se sujetarán a guardacabos adecuados.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se retirarán las manos antes de poner en tensión la eslinga unida al gancho de la grúa.

3.4. Carretilla manual.

<p>00aux040</p> <p>Carretilla manual.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <p>Se utilizarán únicamente ruedas de goma.</p> <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <p>No se transportarán personas.</p> <p>Se comprobará la presión del neumático.</p> <p>Se verificará la ausencia de cortes en el neumático.</p> <p>La carga quedará uniformemente distribuida en la carretilla.</p> <p>No se cargará la carretilla por encima de su carga máxima.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se conducirán a una velocidad adecuada. ■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

3.5. Puntal metálico.

<p>00aux060</p> <p>Puntal metálico.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <p>No se utilizará un puntal en mal estado.</p> <p>Normas de instalación</p> <p>Se colocará en posición vertical, siempre que sea posible.</p> <p>En caso de tener que colocarse inclinado, se calzará con cuñas de madera.</p> <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <p>El puntal no se extenderá hasta su altura máxima.</p> <p>Se acopiará de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre puntales depositados sobre el suelo.
	<p>Caída de objetos desprendidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar los puntales, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se controlarán las operaciones de desmontaje de los puntales, para evitar la caída brusca y descontrolada de las sopandas.
	<p>Choque contra objetos inmóviles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se transportarán uno a uno, con el tubo interior inmovilizado.
	<p>Atrapamiento por objetos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en las operaciones de montaje, desmontaje y ajuste de los puntales, para evitar el atrapamiento de las manos por los husillos de nivelación.

3.6. Maquinillo.**00aux090**

Maquinillo.

**Condiciones técnicas**

Dispondrá de marcado CE, de declaración de prestaciones y de manual de instrucciones.

El maquinillo tendrá marcada la carga máxima admisible en un lugar visible.

El maquinillo llevará limitador del recorrido de la carga, gancho con pestillo de seguridad y carcacas protectoras.

No se utilizará un maquinillo en mal estado.

Normas de instalación

Si el arriostamiento se realiza con puntales, los extremos de los mismos apoyarán en elementos de hormigón estructural, siempre que sea posible. En caso de apoyar en bovedillas, será necesario colocar tablas de madera, con las dimensiones previstas por el fabricante, para repartir el empuje de los puntales.






Si se usa un trípode, las patas del mismo se anclarán atravesando el forjado con los pernos previstos por el fabricante, evitando la utilización de contrapesos.


Normas de uso y mantenimiento

No se cargará el maquinillo por encima de su carga máxima.

Se comprobará con regularidad el buen estado del maquinillo.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores dispondrán de equipos de protección individual contra caídas de altura.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones de izado no se realizarán con movimientos bruscos, para evitar la caída del maquinillo. Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará el buen funcionamiento de los cables y del tambor de enrollado.

	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none">■ Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas.■ El cable se conectará a una base de enchufe con toma de tierra.
---	---------------------	---

3.7. Andamio de borriquetas.**00aux100**

Andamio de borriquetas.

**Condiciones técnicas**

La altura de la plataforma de trabajo no superará los 3 m desde la superficie de apoyo.

La plataforma de trabajo apoyará, como mínimo, sobre dos borriquetas y su ancho será, como mínimo, de 60 cm.

Como plataforma de trabajo se utilizarán tabloncillos de madera de, como mínimo, 7 cm de espesor.

Las borriquetas no estarán separadas más de 2,5 m.

Las borriquetas estarán formadas por una pieza horizontal que apoya sobre cuatro tornapuntas, colocadas en parejas y unidas entre sí mediante cadenas o cables que impidan su apertura.

Normas de instalación

Se instalarán las borriquetas de modo que queden totalmente niveladas.

La plataforma de trabajo se anclará a las borriquetas.



Normas de uso y mantenimiento



El acceso a la plataforma se realizará mediante una escalera manual.

El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.





Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ La plataforma de trabajo no sobresaldrá de las borriquetas más de 20 cm. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.



	Atrapamiento por objetos.	■ Se comprobará el buen estado de los cables o de las cadenas que impiden la abertura de las borriquetas.
	Sobreesfuerzo.	■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

3.8. Andamio de mechinales.

<p>00aux105</p> <p>Andamio de mechinales.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <p>La altura de la plataforma de trabajo no superará los 5 m desde la superficie de apoyo.</p> <p>El ancho de la plataforma de trabajo será, como mínimo, de 60 cm, siendo recomendable para los trabajos de albañilería 1 m y para el resto de trabajos 80 cm.</p> <p>Normas de instalación</p> <p>Los tablones que forman la plataforma de trabajo se sujetarán unos a otros y todos ellos a los travesaños.</p> <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <p>El material y las herramientas quedarán uniformemente distribuidos en la plataforma.</p> <p>Antes de iniciar los trabajos, se revisará el estado del andamio.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>
	<p>Caída de personas a distinto nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cuando la altura de la plataforma de trabajo supere los 2 m, incluirá barandillas laterales de al menos 0,9 m de altura. ■ En caso de utilizar tablones de madera como plataforma de trabajo, éstos sobrepasarán en 10 cm como mínimo y en 20 cm como máximo el eje de apoyo. ■ No se trabajará sobre los extremos de la plataforma que quedan volados. ■ En trabajos próximos a bordes de forjados o a huecos verticales, se utilizarán equipos de protección individual contra caídas de altura si no están totalmente protegidos.
	<p>Caída de personas al mismo nivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

3.9. Transpaleta.

<p>00aux110</p> <p>Transpaleta.</p>		
<p>Condiciones técnicas</p> <p>Se comprobará el buen funcionamiento del sistema de dirección y del sistema de elevación y descenso de la carga.</p> <p>Normas de instalación</p> <p>Antes de elevar la carga, se comprobará que las dimensiones de los palets son adecuadas para la longitud de la horquilla de la transpaleta.</p> <p>Los brazos de la horquilla se introducirán hasta el fondo del palet.</p> <p>Normas de uso y mantenimiento</p> <p>No se transportarán personas.</p> <p>La carga quedará uniformemente distribuida en la transpaleta.</p> <p>No se cargará la transpaleta por encima de su carga máxima.</p> <p>No se elevará la carga utilizando sólo un brazo de la horquilla, ni con los extremos de los brazos.</p> <p>Antes de invertir el sentido de marcha se comprobará que no hay zanjas ni huecos.</p> <p>No se trabajará en pendientes superiores al 5%.</p> <p>Para transportar cargas de peso superior a 1500 kg, se utilizarán transpaletas con motor eléctrico.</p> <p>No se transportarán cargas que sobresalgan de las dimensiones del palet.</p> <p>No se circulará con la horquilla elevada al máximo llevando la transpaleta cargada.</p> <p>No se estacionará la transpaleta en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación.</p> <p>Se aparcará la transpaleta en terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones.</p> <p>Se comprobará la presión de los neumáticos.</p> <p>Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.</p>		
<p>IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL USO</p>		
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>

	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none">■ Se conducirán a una velocidad adecuada.■ Las operaciones de giro no se realizarán con movimientos bruscos.■ Se colocarán fuera de las zonas de paso.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none">■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas.

4. Herramientas manuales

Son equipos de trabajo utilizados de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana.

Se expone una relación detallada de las herramientas manuales cuya utilización se ha previsto en esta obra, cumpliendo todas ellas las condiciones técnicas y de utilización que determina la normativa vigente, indicándose en cada una de las fichas la identificación de los riesgos laborales que su uso conlleva, especificando las medidas preventivas a adoptar y aplicar a cada una de las herramientas, tendentes a controlar y reducir dichos riesgos no evitables.

También se incluyen las normas de uso de estas herramientas y las protecciones individuales que los trabajadores deben utilizar durante su manejo.

Advertencia importante

Únicamente se utilizarán en esta obra modelos comercializados, que cumplan con la normativa vigente.

4.1. Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.

<p>00hma010</p> <p>Herramientas manuales de golpe: martillos, cinceles, macetas y piquetas.</p>				
--	---	--	---	---

Normas de uso

Los cinceles podrán ser manejados por un solo operario únicamente si son de pequeño tamaño. Los cinceles grandes serán sujetados con tenazas por un operario y golpeados por otro.

Los cinceles se utilizarán con un ángulo de corte de 70°.

Para golpear los cinceles se utilizarán martillos suficientemente pesados.





Los martillos, macetas y piquetas no se utilizarán como palanca.

El pomo del mango de martillos, macetas y piquetas no se utilizará para golpear.














Se utilizarán martillos con mangos de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.

La pieza a golpear se apoyará sobre una base sólida para evitar rebotes.









Los martillos se sujetarán por el extremo del mango.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden.
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad.

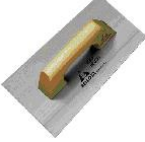
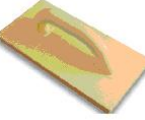







4.2. Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.

00hma020 Herramientas manuales de corte: tenazas, alicates, tijeras, cuchillos, cuchillas retráctiles, serruchos, cizallas, garlopas y llaves de grifa.									
Normas de uso Los cuchillos se utilizarán de forma que el recorrido de corte sea en dirección contraria al cuerpo. No se dejarán los cuchillos ni debajo de papeles o trapos ni entre otras herramientas. Los cuchillos no se utilizarán como destornillador o palanca. Los alicates no se utilizarán para soltar o apretar tuercas o tornillos. No se colocarán los dedos entre los mangos de los alicates ni entre los de las tenazas. Ni los alicates ni las tenazas se utilizarán para golpear piezas ni objetos. Las tijeras no se utilizarán como punzón. Las tenazas no se utilizarán para cortar materiales más duros que las quijadas. Se engrasará periódicamente el pasador de la articulación de las tenazas. No se permitirá que el filo de la parte cortante de las tenazas esté mellado.									
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar							
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 							
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 							
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 							
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 							

4.3. Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.

<p>00hma030</p> <p>Herramientas manuales de torsión: destornilladores y llaves.</p>				
<p>Normas de uso</p> <p>La pieza de trabajo no se sujetará con las manos.</p> <p>Las llaves no se utilizarán como martillo o palanca.</p> <p>Los destornilladores no se utilizarán como cincel o palanca.</p>				
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar		
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 		
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

4.4. Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.

00hma040 Herramientas manuales de acabado: llanas, paletas, paletines y lijadoras.					
Normas de uso La mano que no sujeta la herramienta no se apoyará sobre la superficie de trabajo, para evitar cortes. Las espuelas utilizadas para transportar las llanas, paletas y paletines no se colocarán al borde de las plataformas de trabajo ni de los andamios.					
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar			
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 			
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 			
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de alcance de los fragmentos o partículas que se desprenden. 			
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 			

4.5. Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.

<p>00hma050</p> <p>Herramientas manuales de medición y replanteo: flexómetros y niveles.</p>				
<p>Normas de uso</p> <p>Los flexómetros se enrollarán lentamente, para evitar cortes.</p>				
<p>Cód.</p>	<p>Riesgos</p>	<p>Medidas preventivas a adoptar</p>		
	<p>Caída de objetos por manipulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán movimientos bruscos durante su manipulación. 		
	<p>Golpe y corte por objetos o herramientas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán ni en las manos ni en los bolsillos. 		
	<p>Sobreesfuerzo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Se mantendrá la espalda recta durante su utilización, siempre que sea posible. ■ Se realizarán pausas durante la actividad. 		

5. Protecciones colectivas

Se consideran como protecciones colectivas aquellos medios que tienen como objetivo proteger de forma simultánea a una o más personas de unos determinados riesgos.

A continuación se detallan, en una serie de fichas, las protecciones colectivas previstas en esta obra y que han sido determinadas a partir de la identificación de los riesgos laborales en las diferentes unidades de obra, recogándose en cada una de ellas las condiciones técnicas, normas de instalación y uso y mantenimiento de las protecciones colectivas.

Así mismo, se detallan los riesgos no evitables que se producen durante las operaciones de montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas, indicando las medidas preventivas a adoptar por parte de los montadores y las protecciones individuales a utilizar. Estas operaciones se desarrollarán después de haber parado la actividad.

Advertencia importante

En todos aquellos trabajos en los que el trabajador se exponga al riesgo de caída a distinto nivel y para los que, por su corta duración en el tiempo, se omite la colocación de protecciones colectivas o éstas se puedan ver puntualmente desmontadas, el trabajador estará sujeto mediante un arnés anticaídas a un dispositivo de anclaje, debidamente instalado en pilares, vigas o forjados de la estructura del edificio, según las prescripciones del fabricante.

Las imágenes que aparecen en estas fichas no son utilizables como detalles constructivos.

5.1. Valla trasladable.**YSB135**

Valla trasladable.

**Condiciones técnicas**

Su función será impedir el acceso a la obra de personas ajenas a la misma.

Se colocará antes de iniciar los trabajos.

Normas de uso y mantenimiento

Se comprobará su resistencia y estabilidad.

Se verificará con regularidad que el vallado sigue correctamente colocado.

6. Oficios previstos







Todo trabajador interviniente en esta obra estará sometido a una serie de riesgos comunes, no evitables, independientemente del oficio o puesto de trabajo a desempeñar. Estos riesgos, junto con las medidas preventivas a adoptar para minimizar sus efectos, se representan en la ficha 'Mano de obra en general'.









A continuación se expone una relación de aquellos oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria, recogidos cada uno de ellos en una ficha en la que se señalan una serie de puntos específicos: identificación de las tareas a desarrollar; riesgos laborales no evitables, a los que con mayor frecuencia van a estar expuestos los trabajadores durante el desarrollo de su oficio o puesto de trabajo; medidas preventivas a adoptar y protecciones individuales a utilizar (EPIs), para minimizar sus efectos y conseguir un trabajo más seguro.


Advertencia importante

De ningún modo estas fichas pretenden sustituir la obligación de la Formación Específica que debe garantizar el empresario al trabajador de acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.













6.1. Mano de obra en general



Mano de obra en general		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En trabajos en alturas superiores a 5 m se utilizarán plataformas de trabajo en sustitución de las escaleras. ■ En caso de utilizar andamios, no serán andamios improvisados con elementos tales como bidones, cajas o bovedillas. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, cuando se trabaje a más de 2 m de altura sobre una plataforma de trabajo sin barandillas contra caídas de altura. ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados, en las proximidades de los huecos exteriores. ■ No se saltará de una plataforma de trabajo a otra.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo permanecerá siempre limpia de grasa, barro, hormigón y obstáculos. ■ Las herramientas y el material necesarios para trabajar se acopiarán de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. ■ En las zonas de trabajo existirá un nivel de iluminación adecuado.
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Antes de colocar las eslingas para levantar las cargas, se comprobará que los elementos de izado son adecuados para el peso a soportar. ■ Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. ■ Se utilizarán las zonas de paso y los caminos señalizados en obra y se evitará la permanencia bajo plataformas de andamios. ■ Nunca se retirarán los rodapiés de las plataformas de los andamios ni de las plataformas de trabajo.
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajadores permanecerán alejados de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas. ■ Se acotará el entorno de aquellas máquinas cuyas partes móviles, piezas o tubos puedan invadir otras zonas de trabajo.
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se transportarán herramientas punzantes o cortantes ni en las manos ni en los bolsillos. ■ Se utilizarán las herramientas adecuadas para la apertura de recipientes y envases.

	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitarán posturas forzadas e inadecuadas. ■ Los elementos pesados, voluminosos o de difícil agarre se transportarán utilizando medios mecánicos. ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la manipulación de piezas pesadas. ■ Para coger el peso se mantendrá en todo momento la espalda recta y para cargarlo o transportarlo se hará en posición erguida pegándolo al cuerpo. ■ Se interrumpirán los procesos de larga duración que requieran movimientos repetidos.
	Exposición a temperaturas ambientales extremas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En los trabajos al aire libre, se evitará la exposición prolongada a las altas temperaturas en verano y a las bajas temperaturas en invierno. ■ En los trabajos expuestos a temperaturas ambientales extremas, el trabajador se aplicará crema protectora, beberá agua con frecuencia y realizará las actividades más duras a primera hora de la mañana, para evitar el exceso de calor.
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en ningún recinto confinado sin buena ventilación. ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de los productos.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la existencia de un extintor en la zona con riesgo de incendio. ■ No se fumará en la zona de trabajo.
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los operarios no se situarán en las proximidades de las máquinas durante su trabajo, especialmente durante las maniobras de marcha hacia atrás de los vehículos.
	Exposición a agentes psicosociales.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se repartirán los trabajos por actividades afines. ■ Se indicará la prioridad de las diferentes actividades, para evitar el solapamiento entre los trabajadores. ■ Se evitarán las conductas competitivas entre trabajadores. ■ Se informará a los trabajadores sobre el nivel de calidad del trabajo que han realizado. ■ Se motivará al trabajador responsabilizándole de su tarea.
	Derivado de las exigencias del trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se prolongará excesivamente la jornada laboral, para evitar el estrés. ■ Se planificarán los diferentes trabajos de la jornada, teniendo en cuenta una parte de la misma para posibles imprevistos. ■ El trabajador no realizará actividades para las cuales no esté cualificado.
	Personal.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se incentivará la utilización de medidas de seguridad. ■ Se informará a los trabajadores sobre los riesgos laborales que se pueden encontrar. ■ Se informará sobre las consecuencias que puede tener el no usar los equipos de protección individual adecuados. ■ Se planificarán con regularidad reuniones sobre seguridad en el trabajo. ■ Se concienciará a los trabajadores sobre su responsabilidad en la seguridad de sus compañeros.

	Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	<ul style="list-style-type: none">■ Se verificará la existencia de un botiquín en un lugar accesible para los trabajadores.■ La situación del material de primeros auxilios será estratégica para garantizar una prestación rápida y eficaz.■ El material de primeros auxilios será revisado periódicamente.
---	--	--

6.2. Fontanero.

Fontanero.		
mo008		
Identificación de las tareas a desarrollar		
Trabajos de montaje de los diferentes elementos que componen las instalaciones de fontanería y de saneamiento, incluyendo los aparatos sanitarios y la grifería.		
IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DURANTE EL TRABAJO		
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se caminará sobre cubiertas inclinadas en mal estado.
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El suelo de la zona de trabajo se mantendrá seco. ■ Los tubos y los aparatos sanitarios se acopiarán de forma ordenada y fuera de los lugares de paso.
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se realizarán trabajos en la acometida de la instalación en el interior de una zanja sin la adecuada entibación.
	Choque contra objetos inmóviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se protegerán las partes salientes, cortantes o punzantes de los aparatos sanitarios.
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente.
	Proyección de fragmentos o partículas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se instalará un sistema de aspiración de partículas en las máquinas de corte de materiales con plomo.
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se contará con la ayuda de otro operario para la instalación de los aparatos sanitarios.
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con tubos y piezas recién soldadas o cortadas.
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se utilizarán herramientas eléctricas con las manos o con los pies húmedos.
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con productos decapantes o que contengan sosa cáustica.
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se soldará en presencia de gases inflamables en lugares cerrados. ■ Los residuos combustibles se eliminarán inmediatamente.

	Exposición a agentes químicos.	<ul style="list-style-type: none">■ En espacios cerrados con falta de ventilación natural, se instalarán sistemas de extracción tanto en las zonas de corte de materiales con plomo, para extraer el polvo, como en las zonas de trabajo en contacto con productos que contienen sustancias peligrosas, tales como disolventes, pegamentos o masillas, para extraer los vapores.
	Exposición a agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none">■ Los operarios se desinfectarán la piel diariamente, al concluir su jornada laboral.

7. Unidades de obra

A continuación se expone una relación, ordenada por capítulos, de cada una de las unidades de obra, en las que se analizan los riesgos laborales no evitables que no hemos podido eliminar, y que aparecen en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, describiéndose para cada una de ellas las medidas preventivas a adoptar y los sistemas de señalización y protección colectiva a utilizar para poder controlar los riesgos o reducirlos a un nivel aceptable, en caso de materializarse el accidente.

A su vez, cada una de estas fichas recoge, a modo de resumen, la relación de maquinaria, andamiaje, pequeña maquinaria, equipo auxiliar y protección colectiva utilizados durante el desarrollo de los trabajos, y los oficios intervinientes, con indicación de la ficha correspondiente a cada uno de ellos.

Los riesgos inherentes al uso de todos estos equipos (maquinaria, andamiajes, etc.) son los descritos en las fichas correspondientes, debiéndose tener en cuenta las medidas de prevención y protección que en ellas se indican, en todas las fases en las que se utilicen estos equipos. De este modo se pretende evitar repetir, en distintas fases, los mismos equipos con sus riesgos, puesto que los riesgos asociados a ellos ya han quedado reflejados con carácter general para su uso durante toda la obra en las fichas correspondientes.

Advertencia importante



Esta exhaustiva identificación de riesgos no se puede considerar una evaluación de riesgos ni una planificación de la prevención, simplemente representa una información que se pretende sea de gran utilidad para la posterior elaboración de los correspondientes Planes de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales, documentos en los que se evaluarán, por parte de la empresa, las circunstancias reales de cada uno de los puestos de trabajo en función de los medios de los que se disponga.




El Plan de Seguridad y Salud es el documento que, en construcción, contiene la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, siendo esencial para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el ESS, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el ESS.

7.1. Excavación en zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.**ADE010**


Excavación en zanjas para cimentaciones, con medios mecánicos.



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – 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 las tierras excavadas.
----------------------------	---	--


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará el borde de la excavación. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSM005
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El interior de la excavación se mantendrá limpio. 	


Fase de ejecución		Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles. 	
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	

Fase de ejecución	Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.
-------------------	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Para pasar sobre una excavación abierta, no se saltará de un lado a otro de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB040
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se acopiará la tierra en zonas situadas a menos de 2 m del borde de la excavación. 	





Fase de ejecución		Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se contará con la ayuda de otro operario en el exterior de la excavación que, en caso de emergencia, avisará al resto de trabajadores. Se colocarán escaleras de mano a lo largo del perímetro de la excavación, con una separación entre ellas no superior a 15 m. 	


Fase de ejecución		Carga a camión de las tierras excavadas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

7.2. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.**ADL005**


Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos.


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo en el terreno. – Remoción mecánica de los materiales de desbroce. – Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. – Carga mecánica a camión.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Replanteo en el terreno.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ No se trabajará en zonas próximas a los bordes y a los cortes del terreno.	■ YSM010
	Caída de objetos por desplome.	■ No se trabajará en zonas donde se puedan producir desprendimientos de rocas, tierras o árboles.	■ YSM010
	Atropello con vehículos.	■ Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina.	■ YSM005
	Afección causada por seres vivos.	■ Si se observara la presencia de insectos o roedores, se procederá a la desinsectación o desratización de la zona, mediante la aplicación de productos adecuados por parte de personas con la formación necesaria para ello.	

Fase de ejecución		Remoción mecánica de los materiales de desbroce.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a agentes químicos.	■ La zona de trabajo se regará con frecuencia para evitar la formación de polvo.	

Fase de ejecución		Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atropello con vehículos.	<ul style="list-style-type: none"> Se verificará la ausencia de personas en el radio de acción de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005



Fase de ejecución		Carga mecánica a camión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la circulación de personas bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	



7.3. Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.


ASA010	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, con tapa prefabricada de hormigón armado.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.


Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Durante su construcción, se protegerá con tapas provisionales. 	<ul style="list-style-type: none"> YCA020
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el cemento. 	

Fase de ejecución		Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

7.4. Arqueta de paso, prefabricada de hormigón.



ASA012


Arqueta de paso, prefabricada de hormigón.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Replanteo.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> YSM005

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
-------------------	--	---	--

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	


7.5. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.


ASB010	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, pegado mediante adhesivo.
---------------	---


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. 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 de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

Fase de ejecución	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.
-------------------	---



Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	


Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	


Fase de ejecución		Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Los tubos se acopiarán sobre durmientes, en una superficie lo más horizontal posible. Los tubos no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	


Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para colocar los tubos en el interior de la zanja se emplearán cuerdas guía, equipos y maquinaria adecuados para ello. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los tubos se atarán en dos puntos para su descenso. ■ Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ensamblarán los tubos sujetándolos por el interior de los mismos. 	

Fase de ejecución		Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Exposición a sustancias nocivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirán las instrucciones del fabricante para la utilización de adhesivos en las juntas. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCB060

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--

7.6. Sumidero sifónico.


ASI020	Sumidero sifónico.
---------------	--------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado. - Colocación y fijación del sumidero. - Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.
----------------------------	---	--


7.7. Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.

CAV010	Viga de atado de hormigón armado, con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de la armadura con separadores homologados. - Vertido y compactación del hormigón. - Coronación y enrase. - Curado del hormigón.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	
---	-----------------------------------	--	--

7.8. Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.

CRL010	Capa de hormigón de limpieza fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo. – Colocación de toques y/o formación de maestras. – Vertido y compactación del hormigón. – Coronación y enrase del hormigón.
----------------------------	---	---


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	


7.9. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.


CSZ010	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón fabricado en central, vertido desde camión.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – 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.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Las esperas de armadura, situadas en zonas de presencia de personal, se deberán proteger con tapones protectores tipo seta. 	<ul style="list-style-type: none"> YCJ010
---	---	---	--

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Curado del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Si el curado se realiza mediante riego directo de agua, no se dejará encharcada la zona de trabajo durante la jornada laboral, para evitar resbalones. 	

7.10. Placa de anclaje de acero en perfil plano, con pernos soldados de acero corrugado.


EAS005 EAS005b EAS005c EAS005d	Placa de anclaje de acero en perfil plano, con pernos soldados de acero corrugado.
---	--






FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Limpieza y preparación del plano de apoyo. – Replanteo y marcado de los ejes. – Colocación y fijación provisional de la placa. – Aplomado y nivelación.
----------------------------	---	---


7.11. Acero en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente con uniones soldadas.


EAS010	Acero en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente con uniones soldadas.
---------------	--




FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Reparación de defectos superficiales.
----------------------------	---	---

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional del pilar.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. ■ Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	

	Sobreesfuerzo	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	
---	---------------	--	--


Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	







Fase de ejecución		Ejecución de las uniones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> YCT040


7.12. Acero en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas.




EAV010	Acero en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente, con uniones soldadas.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> 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. Reparación de defectos superficiales.
----------------------------	---	--

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizará un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje o a una línea de anclaje, previamente instalados. 	<ul style="list-style-type: none"> YCL152

Fase de ejecución		Colocación y fijación provisional de la viga.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> No se trepará por la estructura, debiéndose utilizar escaleras metálicas manuales con garfios en sus extremos, para sujetarse a los respectivos pilares metálicos. El trabajador no caminará por las vigas cuando éstas estén suspendidas por la grúa. 	
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona afectada por las maniobras de izado, restringiéndose el paso de vehículos y personas. Las piezas se transportarán en posición horizontal, suspendidas de dos puntos mediante eslingas, y se depositarán cerca de su ubicación definitiva. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para su montaje, para evitar el oxicorte en altura. 	
	Atrapamiento por objetos.	<ul style="list-style-type: none"> Para controlar el movimiento de los elementos suspendidos se emplearán cuerdas guía. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Las piezas quedarán fijadas provisionalmente e inmovilizadas mediante codales, eslingas o puntales, hasta concluido el punteo de soldadura provisional. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> La presentación de las piezas se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Aplomado y nivelación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se montarán más de dos plantas de la estructura metálica sin la realización del correspondiente forjado. 	




Fase de ejecución		Ejecución de las uniones.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se elevará una nueva altura sin haber concluido la soldadura de la cota inferior. 	
	Contacto térmico.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto con las piezas recién soldadas. ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040
	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> ■ En caso de que se prevea la realización simultánea de trabajos de soldadura en altura con otros trabajos en la misma vertical, se dispondrá una protección horizontal contra la proyección de partículas incandescentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCT040


7.13. Hoja de partición interior de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.




FFQ010

Hoja de partición interior de fábrica, de ladrillo cerámico hueco, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. - Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. - Colocación y aplomado de miras de referencia. - Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. - Tendido de hilos entre miras. - Colocación de las piezas por hiladas a nivel. - Recibido a la obra de cercos y precercos. - Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. - Encuentro de la fábrica con el forjado superior. - Limpieza del paramento.
----------------------------	---	---

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los huecos horizontales existentes en el forjado permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas ya instaladas en la fase de estructura. Cuando por el proceso constructivo se tengan que retirar, se procederá siempre que se vaya a iniciar de forma inmediata el tabique o el trasdosado interior y el trabajador esté provisto de un arnés anticaídas anclado a un dispositivo de anclaje, previamente instalado. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales se acopiarán cerca de los pilares, para evitar sobrecargas de la estructura. 	

	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	


7.14. Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.



FFZ030



Hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, suministrado a granel.



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
	PROTECCIONES COLECTIVAS	
YSB135	Valla trasladable.	<ul style="list-style-type: none"> – Definición de los planos de fachada mediante plomos. – Replanteo, planta a planta. – Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. – Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. – Colocación y aplomado de miras de referencia. – Tendido de hilos entre miras. – Colocación de plomos fijos en las aristas. – Colocación de las piezas por hiladas a nivel. – Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. – Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. – Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. – Encuentro de la fábrica con el forjado superior. – Limpieza del paramento.



Durante todas las fases de ejecución.


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL220

	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de los andamios. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB135
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	

Fase de ejecución		Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	

Fase de ejecución		Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas cerámicas rotas. 	

	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	
---	---	--	--


7.15. Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.

FIF010

Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de los paneles. - Colocación y fijación de los paneles. - Remates.
----------------------------	---	---

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se señalizará y delimitará la zona bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YSB050


7.16. Caldera a gasóleo, doméstica, convencional, de pie, de chapa de acero, para calefacción y A.C.S.


ICC017

Caldera a gasóleo, doméstica, convencional, de pie, de chapa de acero, para calefacción y A.C.S.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Presentación de los elementos. - Montaje de la caldera y sus accesorios. - Conexión con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. - Puesta en marcha.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Montaje de la caldera y sus accesorios.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Incendio.	<ul style="list-style-type: none"> La caldera se instalará en locales ventilados. 	
---	-----------	--	--

Fase de ejecución		Conexionado con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto eléctrico.	<ul style="list-style-type: none"> Las conexiones se realizarán mediante enchufes y clavijas normalizadas. 	

7.17. Radiador de aceite.

ICM010	Radiador de aceite.
---------------	---------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo del emisor. Fijación de los soportes en el paramento. Colocación del aparato y accesorios. Conexionado.
----------------------------	---	---

7.18. Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

IEC010	Caja de protección y medida, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.
----------------------------	---	---

7.19. Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.

IED010	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo y trazado de la línea. – Colocación y fijación del tubo. – Tendido de cables. – Conexionado.
----------------------------	---	---

7.20. Cable multipolar de cobre H07ZZ-F (AS), con aislamiento.

IEH010	Cable multipolar de cobre H07ZZ-F (AS), con aislamiento.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Tendido del cable. – Conexionado.
----------------------------	---	--

7.21. Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento.

IEH010b IEH010c IEH010d	Cable multipolar de cobre RV-K, con aislamiento.
--	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Tendido del cable. – Conexionado.
----------------------------	---	--

7.22. Cuadro general de mando y protección para local.

IEI040b	Cuadro general de mando y protección para local.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro. – Montaje de los componentes.
----------------------------	---	--

7.23. Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

IEI070b	Cuadro secundario formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.
----------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Replanteo. – Colocación de la caja para el cuadro secundario. – Conexionado. – Montaje de los componentes.
----------------------------	---	---

7.24. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, con tapa y caja con tapa, instalada en superficie.


IEM066	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, con tapa y caja con tapa, instalada en superficie.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Conexionado y montaje del elemento.
----------------------------	---	---

7.25. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.

IEP010	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con conductor de cobre desnudo.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Conexionado del electrodo y la línea de enlace. – Montaje del punto de puesta a tierra. – Trazado de la línea principal de tierra. – Sujeción. – Trazado de derivaciones de tierra. – Conexionado de las derivaciones. – Conexionado a masa de la red. – Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

7.26. Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.


IEP030	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Conexionado del electrodo y la línea de enlace. - Montaje del punto de puesta a tierra. - Trazado de la línea principal de tierra. - Sujeción. - Trazado de derivaciones de tierra. - Conexionado de las derivaciones. - Conexionado a masa de la red.
----------------------------	---	---


7.27. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.



IFA010	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno (PE) y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. - Rotura del pavimento con compresor. - Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Colocación de la arqueta prefabricada. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Colocación de la tubería. - Montaje de la llave de corte. - Colocación de la tapa. - Ejecución del relleno envolvente. - Empalme de la acometida con la red general del municipio. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--


Fase de ejecución		Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Pisadas sobre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá limpia de materiales y herramientas. 	

Fase de ejecución		Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La superficie del fondo de la excavación se dejará plana y libre de obstáculos. 	
---	-----------------------------------	---	--

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos desprendidos.	<ul style="list-style-type: none"> Se evitará la presencia de trabajadores en el interior de la excavación, bajo la vertical de riesgo de caída de materiales. 	

Fase de ejecución		Ejecución del relleno envolvente.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los materiales de relleno no se acopiarán en los bordes de las excavaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> YCB060


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización

	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	
---	--------	---	--

7.28. Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.

IFI005 IFI005b IFI005c IFI005e	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5.
---	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado. - Colocación y fijación de tubo y accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

7.29. Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.

IOS010	Señalización de equipos contra incendios, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Fijación al paramento.
----------------------------	---	---

7.30. Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.

IOS020	Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno fotoluminiscente.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Fijación al paramento.
----------------------------	---	---

7.31. Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada.


IOX010 IOX010b	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada.
---------------------------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo. – Colocación y fijación del soporte. – Colocación del extintor.
----------------------------	---	--

7.32. Bajante circular de PVC con óxido de titanio.

ISB020	Bajante circular de PVC con óxido de titanio.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción. – Presentación en seco de tubos. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. – Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

7.33. Canalón visto de PVC de piezas preformadas.


ISC010	Canalón visto de PVC de piezas preformadas.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. – Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. – Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
----------------------------	---	--

7.34. Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.

ISD008	Bote sifónico de PVC, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos. 	

7.35. Carpintería de aluminio, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada oscilobatiente, formada por una hoja, y con premarco.

LCL060	Carpintería de aluminio, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada oscilobatiente, formada por una hoja, y con premarco.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de la carpintería. - Ajuste final de la hoja. - Sellado de juntas perimetrales. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---


Fase de ejecución		Colocación de la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los marcos serán apuntalados para evitar vuelcos hacia el interior o hacia el exterior. 	


Fase de ejecución		Ajuste final de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios.	

7.36. Carpintería de aluminio, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, formada por una hoja, y con premarco.

LCL060b	Carpintería de aluminio, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, formada por una hoja, y con premarco.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de la carpintería. - Ajuste final de la hoja. - Sellado de juntas perimetrales. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--


Fase de ejecución		Colocación de la carpintería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	■ Los marcos serán apuntalados para evitar vuelcos hacia el interior o hacia el exterior.	


Fase de ejecución		Ajuste final de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios.	

7.37. Puerta de entrada a vivienda de PVC.

LEC010	Puerta de entrada a vivienda de PVC.
---------------	--------------------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación del premarco. - Colocación de la puerta. - Ajuste final de la hoja. - Sellado de juntas perimetrales. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Colocación del premarco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que, en fase de presentación, el premarco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	

Fase de ejecución		Ajuste final de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

7.38. Puerta industrial apilable de apertura rápida, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.


LIC010 Puerta industrial apilable de apertura rápida, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.



FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y preparación de la superficie soporte. - Replanteo. - Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. - Montaje de la puerta. - Instalación de los mecanismos. - Conexión eléctrico. - Ajuste y fijación de la puerta. - Puesta en marcha.
----------------------------	---	---


7.39. Puerta interior abatible, de acero galvanizado de una hoja.

LPA010 Puerta interior abatible, de acero galvanizado de una hoja.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	


Fase de ejecución		Fijación del cerco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	



Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	


7.40. Puerta interior abatible, de acero galvanizado de dos hojas.

LPA010b	Puerta interior abatible, de acero galvanizado de dos hojas.
----------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que, en fase de presentación, el cerco permanece perfectamente acuñado y apuntalado. 	

Fase de ejecución		Fijación del cerco al paramento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes de los elementos de la carpintería hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los elementos sobresalientes de los paramentos a modo de esperas de la carpintería, se protegerán con resguardos de material esponjoso. 	


Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

7.41. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta.

LPM010

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta.


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Colocación de los herrajes de colgar. - Colocación de la hoja. - Colocación de los herrajes de cierre. - Colocación de accesorios. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Colocación de la hoja.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	


7.42. Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca.

NAA010	Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de la superficie de las tuberías. - Replanteo y corte del aislamiento. - Colocación del aislamiento.
----------------------------	---	---

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. ■ Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	

Fase de ejecución	Replanteo y corte del aislamiento.
-------------------	------------------------------------


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	


7.43. Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.

NAA010b	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes, formado por coquilla de espuma elastomérica.
----------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> Preparación de la superficie de las tuberías. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

Durante todas las fases de ejecución.




Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	

Fase de ejecución		Replanteo y corte del aislamiento.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

7.44. Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.

QTM010 Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo de los paneles por faldón. – Ejecución de juntas y perímetro. – Fijación mecánica de los paneles.
----------------------------	---	---



Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se trabajará cuando la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. ■ No se trabajará con condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección perimetral de bordes de forjado necesarios. ■ Se dispondrá de los sistemas de protección de huecos horizontales necesarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCL160 ■ YCH020 ■ YCH030 ■ YCF031
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los materiales no se acopiarán en los bordes del forjado. ■ Se dispondrá de bajante para vertido de escombros. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCV010 ■ YCV020

7.45. Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento, sin junta, con cantoneras de PVC.

RAG011 Alicatado con azulejo, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento, sin junta, con cantoneras de PVC.


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Preparación de la superficie soporte. - Replanteo de niveles y disposición de baldosas. - Colocación de maestras o reglas. - Preparación y aplicación del mortero. - Formación de juntas de movimiento. - Colocación de las baldosas. - Ejecución de esquinas y rincones. - Rejuntado de baldosas. - Acabado y limpieza final.
----------------------------	---	---

Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ YCS010



Fase de ejecución


Preparación y aplicación del mortero.


Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución

Colocación de las baldosas.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paquetes de materiales se acopiarán en las plantas linealmente junto a los tajos en los que se vayan a utilizar y fuera de los lugares de paso. 	
	Caída de objetos por manipulación.	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se romperán los flejes ni los embalajes del material hasta que sean depositados en la planta correspondiente. 	




	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se tendrá especial cuidado en la manipulación de piezas recién cortadas. 	
---	---	--	--

Fase de ejecución		Acabado y limpieza final.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> La zona de trabajo se mantendrá en perfectas condiciones de orden y limpieza. 	

7.46. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

RIP030	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.
----------------------------	---	--

Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura de hasta 3 m. Los trabajos se realizarán desde torres de trabajo móviles, cuando la plataforma de trabajo esté situada a una altura superior a 3 m. 	
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá de lámpara portátil. 	<ul style="list-style-type: none"> YCS010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> Los envases de tamaño industrial se acopiarán de forma adecuada sobre tabloneros de reparto, para evitar sobrecargas. Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	






7.47. Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos.

RPG010

Guarnecido de yeso de construcción a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina, con guardavivos.

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> – Preparación del soporte que se va a revestir. – Realización de maestras. – Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. – Amasado del yeso grueso. – Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento. – Amasado del yeso fino. – Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.
----------------------------	---	---


Durante todas las fases de ejecución.

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se intentará colocar la carpintería exterior con su acristalamiento antes de iniciar los trabajos de revestimiento. Si no es posible, se dispondrá de protección de hueco. ■ Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas. 	■ YCK020
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se dispondrá de lámpara portátil. 	■ YCS010
	Caída de objetos por desplome.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los sacos del material se acopiarán repartidos cerca de las zonas de trabajo y fuera de los lugares de paso. ■ Se comprobará que los paramentos a revestir son totalmente estables. 	
	Choque contra objetos móviles.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Las reglas se transportarán con la parte posterior hacia abajo, nunca horizontalmente. 	
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los sacos del material se transportarán en carretillas. 	

7.48. Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Malta "ROCA", con grifería modelo Thesis.

SAD020	Plato de ducha de porcelana sanitaria modelo Malta "ROCA", con grifería modelo Thesis.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a las redes de agua fría y caliente. - Montaje de accesorios y complementos. - Sellado de juntas.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

7.49. Inodoro con tanque bajo modelo Meridian "ROCA".

SAI010	Inodoro con tanque bajo modelo Meridian "ROCA".
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de evacuación. - Conexión a la red de agua fría. - Montaje de accesorios y complementos. - Sellado de juntas.
----------------------------	---	---

7.50. Lavabo bajo encimera.


SAL015	Lavabo bajo encimera.
---------------	-----------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de accesorios y complementos. - Sellado de juntas.
----------------------------	---	--

7.51. Lavabo mural modelo Diverta "ROCA", con grifería modelo Thesis.

SAL040	Lavabo mural modelo Diverta "ROCA", con grifería modelo Thesis.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a las redes de agua fría y caliente. - Montaje de accesorios y complementos. - Sellado de juntas.
----------------------------	---	--

Fase de ejecución		Montaje de la grifería.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se seguirá el procedimiento de trabajo y se evitarán las prisas. 	

7.52. Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica.

SCF010	Fregadero de acero inoxidable con grifería gama básica.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de evacuación. - Montaje de la grifería. - Conexión a las redes de agua fría y caliente. - Montaje de accesorios y complementos. - Sellado de juntas.
----------------------------	---	--

7.53. Inodoro con tanque alto.

SPI010	Inodoro con tanque alto.
---------------	--------------------------

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. - Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. - Nivelación, aplomado y colocación del aparato. - Conexión a la red de evacuación. - Conexión a la red de agua fría. - Montaje de accesorios y complementos. - Sellado de juntas.

7.54. Banco con zapatero de tablero fenólico HPL y estructura de acero, para vestuario.

SVB020	Banco con zapatero de tablero fenólico HPL y estructura de acero, para vestuario.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Montaje y colocación del banco.

7.55. Taquilla de tablero fenólico HPL.



SVT020	Taquilla de tablero fenólico HPL.
---------------	-----------------------------------


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución:
		<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

7.56. Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.


UAP010	Pozo de registro, de fábrica de ladrillo sobre solera de hormigón armado, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.
---------------	--


FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo. - Colocación de la malla electrosoldada. - Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. - Formación de muro de fábrica. - Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. - Formación del canal en el fondo del pozo. - Conexionado de los colectores al pozo. - Sellado de juntas. - Colocación de los pates. - Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. - Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. - Comprobación de su correcto funcionamiento. - Realización de pruebas de servicio.
----------------------------	---	---


Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> ■ La plataforma de trabajo desde la que se ejecutarán los trabajos de vertido y vibrado del hormigón tendrá una anchura mínima de 60 cm. 	
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

Fase de ejecución		Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero. 	

Fase de ejecución	Colocación de los pates.
-------------------	--------------------------

Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Caída de personas a distinto nivel.	■ Se dispondrá de barandilla de seguridad para protección del pozo de registro abierto.	■ YCA025

Fase de ejecución		Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	■ Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes.	


Fase de ejecución		Realización de pruebas de servicio.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Otros.	■ Previamente a la realización de las pruebas de servicio, se comprobará que no ha quedado ningún elemento accesible a terceros que, manipulado de forma inoportuna, pueda dar lugar a imprevistos.	

7.57. Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, fijado a una superficie soporte.

UME010	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, fijado a una superficie soporte.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: – Replanteo de alineaciones y niveles. – Colocación y fijación de las piezas.
----------------------------	---	--


Durante todas las fases de ejecución.			
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización


	Caída de personas al mismo nivel.	<ul style="list-style-type: none"> Se dispondrá una zona de acopio debidamente señalizada. 	<ul style="list-style-type: none"> YSB050
---	-----------------------------------	---	--

7.58. Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, para acceso de vehículos, apertura manual.

UVP010	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, para acceso de vehículos, apertura manual.
---------------	---

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.
----------------------------	---	--


Fase de ejecución		Instalación de la puerta cancela.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Sobreesfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> El cuelgue de la hoja se realizará por, al menos, dos operarios. 	

Fase de ejecución		Vertido del hormigón.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Golpe y corte por objetos o herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> Se comprobará que en las zonas a hormigonar no hay objetos punzantes. 	

7.59. Verja de perfiles metálicos para vallado de parcela.

UVR010	Verja de perfiles metálicos para vallado de parcela.
---------------	--

FICHAS RELACIONADAS	AGENTES Y EQUIPOS INTERVINIENTES	Fases de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de alineaciones y niveles. - Marcado y situación de los puntos de anclaje. - Preparación de los puntos de anclaje. - Presentación de los tramos de verja. - Aplomado y nivelación de los tramos. - Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.
----------------------------	---	---

Fase de ejecución		Fijación de los tramos mediante el anclaje de sus elementos.	
Cód.	Riesgos	Medidas preventivas a adoptar	Sistemas de protección colectiva y señalización
	Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Se evitará el contacto de la piel con el mortero de unión. 	

Palencia, Junio de 2018

La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: Sarabel Dehesa Rodríguez

Anejo 14. Cumplimiento del CTE

Índice

1. Objeto.....	2
2. DB SE Seguridad Estructural.....	2
3. DB SI Seguridad Caso de Incendio.....	2
4. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.....	2
5. DB HS Salubridad.....	3
6. DB HR Protección frente al ruido.....	3
7. DB HE Ahorro de Energía.....	4

1. Objeto.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

2. DB SE Seguridad Estructural.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

La estructura del edificio es metálica de acero S-275JO, los perfiles en el caso de las vigas son IPE-330, en el caso de los pilares HEB-280 y HEB-100.

Los pilares se unen a las zapatas mediante placas de anclaje de acero S275JO, a través de pernos B500S. Todo lo anteriormente redactado está detallado en el *Anejo 5 "Ingeniería de obras"*, siendo calculado por el programa informático constructivo "METALPLA". La estructura y los materiales de construcción cumplen con el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El proyecto cumple con diferentes requisitos establecidos en este apartado del documento:

- Resistencia y estabilidad (SE 2).
- Aptitud al servicio (SE 2).

3. DB SI Seguridad Caso de Incendio.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Propagación interior (SI 1).
- Propagación exterior (SI 2).
- Evacuación de ocupantes (SI 3).
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4).
- Intervención de bomberos (SI 5).
- Resistencia estructural al incendio (SI 6).

4. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de

cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Seguridad frente al riesgo de caídas (DB- SUA 1).
- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (DB- SUA 2).
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (DB- SUA 3).
- Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada (DB- SUA 4).
- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación (DB- SUA 5).
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (DB- SUA 6).
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (DB- SUA 7).
- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (DB- SUA 8).

5. DB HS Salubridad.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

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

6. DB HR Protección frente al ruido.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

Estas características se detallan en el *Anejo "Estudio de protección contra el ruido"*. Haciendo cumplir todas las especificaciones establecidas en dicho reglamento.

7. DB HE Ahorro de Energía.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Estas características se contemplan en el *Anejo "Estudio de eficiencia energética"*.

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Limitación de demanda energética (HE 1).
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2).
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3).
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4).
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5).

Anejo 15. Plan de control de calidad

Índice

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.	4
3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.	6
4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.	42
5.- VALORACIÓN ECONÓMICA.....	44

1.- INTRODUCCIÓN.

1.- INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

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 del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado. 8.927,00 m²

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada	■ Inferior a 25 cm.	

ADE010 Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con 22,79 m³ medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ASA010 Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 10,00 Ud 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	4	Conexión de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	5	Relleno de hormigón para formación de pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 2%.

FASE	6	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado interior.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de irregularidades.

FASE	7	Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Enrasado del colector.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Remate del colector de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ASA012 Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 9,00 Ud 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Ejecución de taladros para el conexionado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	5	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ASB010 Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, 1,00 m serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 70 cm.	

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Superficie de apoyo.	1 por acometida	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.	

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.	
4.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.	

FASE	6	Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.	

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ASI020 Sumidero sifónico extensible de PP, de salida vertical de 38/40 mm de diámetro, 2,00 Ud con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del sumidero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Unión de la tapa del sumidero.	1 por unidad	■ Falta de ajuste.
2.3	Unión del sumidero al tubo de desagüe.	1 por unidad	■ Falta de sellado.
2.4	Fijación al forjado o solera.	1 por unidad	■ Falta de sellado.
2.5	Acabado, tipo y colocación de la rejilla.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.6	Junta, conexión, sellado y estanqueidad.	1 por unidad	■ Colocación irregular. ■ Falta de estanqueidad.

FASE	3	Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Junta, conexión y sellado.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Unión.	1 por unidad	■ Ausencia de manguito.

CRL010 Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido 1.329,87 m² desde camión, de 10 cm de espesor.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico. 	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm. 	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. 	

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m. 	

CSZ010 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 218,59 m³ 25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo. 	
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

CAV010 Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 15,42 m³ fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	■ Variaciones superiores al 15%.
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EAS005 Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 12 5,00 Ud mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 95 cm de longitud total.

EAS005b Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 30 1,00 Ud mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.

EAS005c Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 3,00 Ud mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 92 cm de longitud total.

EAS005d Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 1,00 Ud mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAS010 Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en 2.312,00 kg caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación. 	
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 mm/m. 	

FASE	4	Ejecución de las uniones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm. 	

EAV010 Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente 4.316,00 kg de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	2	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta. 	

FFZ030 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de 806,00 m² bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm entre ejes extremos. 	
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.4	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	■ Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Distancia entre juntas verticales de hiladas consecutivas.	1 en general	■ Inferior a 7 cm.
3.4	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFQ010 Hoja de partición interior de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo 1.081,70 m² cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.	
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.	
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.	
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.	

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.	
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.	
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.	
3.4	Desplome.	1 cada 25 m ²	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.	

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.	
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.	

LCL060 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, 1,00 Ud abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

LCL060b Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, 4,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

LEC010 Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de 1,00 Ud espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.

FASE	1	Colocación del premarco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	■ Inferior a 2 en cada lateral.

FASE	2	Colocación de la puerta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la puerta.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
2.2	Enrasado de la puerta.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la puerta.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

LPA010 Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 900x1945 mm de luz y altura 1,00 Ud de paso, acabado galvanizado.

LPA010b Puerta interior de acero galvanizado de dos hojas, 1640x1945 mm de luz y 1,00 Ud altura de paso, acabado galvanizado.

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 5 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

LPM010 Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de 9,00 Ud MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

ICM010 Radiador eléctrico mural de aceite, de 500 W de potencia eléctrica, con 5,00 Ud interruptor paro/marcha y termostato.

FASE	1	Replanteo del emisor.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación de los soportes en el paramento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Puntos de fijación.	1 cada 10 unidades	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación del aparato y accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Distancia a la pared.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 4 cm.
3.2		Distancia al suelo.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10 cm.
3.3		Accesorios.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexionado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Conexiones.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa.

ICC017 Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de 1,00 Ud combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para gases quemados.

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación de los elementos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número y tipo.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje de la caldera y sus accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Accesorios.	1 por unidad	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexionado con las redes de conducción de agua, de gasóleo, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.
4.2	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.
4.3	Conexión del conducto de evacuación de los productos de la combustión.	1 por unidad	■ Transmite esfuerzos a la caldera.

IEP010 Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 116 m de 1,00 Ud conductor de cobre desnudo de 35 mm².

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexionado del electrodo y la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	■ Díficilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Conexión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexión a masa de la red.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la 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

IEH010 Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, 808,00 m reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

IEH010b Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al 267,00 m fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

IEH010c Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al 478,00 m fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

IEH010d Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al 85,00 m fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).

FASE	1	Tendido del cable.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

IEC010 Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 1,00 Ud contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.
------	---	-----------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IED010 Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, 20,00 m formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas. 	

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.3	Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm. ■ Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm. 	

FASE	3	Tendido de cables.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los colores reglamentarios. 	

FASE	4	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. 	

IEI040b Cuadro general de mando y protección para local de 1000 m².

1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número y tipo.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.2	Colocación.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. 	
2.3	Dimensiones.	1 por caja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes. 	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	Conexiones.	1 por caja	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
2.5	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.6	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Montaje de los componentes.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Montaje y disposición de elementos.	1 por elemento	■ Orden de montaje inadecuado. ■ Conductores apelmazados y sin espacio de reserva.
3.2		Número de circuitos.	1 por elemento	■ Ausencia de identificadores del circuito servido.
3.3		Situación y conexionado de componentes.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI070b Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de 4,00 Ud material aislante y los dispositivos de mando y protección.

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro secundario.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3		Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4		Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.		
------	---	-----------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEM066 Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, 10,00 Ud con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.

FASE	1	Conexionado y montaje del elemento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por mecanismo	■ Situación inadecuada.
1.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente. ■ No se han realizado las conexiones de línea de tierra.

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, 1,00 Ud formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasamuros.
6.3	Alineación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	7	Montaje de la llave de corte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 66,74 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 154,12 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 97,99 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

IFI005e Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, 29,30 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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

IOS020 Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. 4,00 Ud

IOX010 Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente 10,00 Ud antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

IOX010b Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente 1,00 Ud antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la placa.	1 por unidad	■ No se ha colocado sobre la puerta.
1.2	Altura de la placa.	1 por unidad	■ Superior a 2,1 m.

ISB020 Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro. 50,00 m

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	2	Presentación en seco de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.
4.3	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.4	Juntas entre piezas.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ISC010 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 130,70 m mm, color gris claro.

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ISD008 Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, 4,00 Ud empotrado.

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2	Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 11 cm.
1.3	Fijación de la tapa del bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.
1.6	Derivaciones que acometen al bote sifónico.	1 por unidad	■ Longitud superior a 2,5 m. ■ Pendientes inferiores al 2%. ■ Pendientes superiores al 4%.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

NAA010 Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos 195,46 m industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 17,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.

NAA010b Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada 152,71 m superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	■ Falta de continuidad. ■ Solapes insuficientes.

QTM010 Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.2	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.	

RAG011 Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de 226,38 m² absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.	

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.	

FASE	6	Colocación de las baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m. 	
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm. 	

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de cantoneras. 	

FASE	8	Rejuntado de baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de coqueras. 	

FASE	9	Acabado y limpieza final.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m. 	
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±2 mm. 	
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m. 	
9.4	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	

RIP030 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado 91,56 m² mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.

FASE	1	Preparación del soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.		
------	---	----------------------------------	--	--

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1 Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,125 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.	
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1 Tiempo de espera entre capas.	1 por estancia	■ Inferior a 12 horas.	
3.2 Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.	
3.3 Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	■ Inferior a 0,1 l/m ² .	
3.4 Color de la pintura.	1 por estancia	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

RPG010 Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento 997,18 m² vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.	
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1 Estado del soporte.	1 en general	■ No se ha humedecido previamente.	
1.2 Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 200 m ²	■ Ausencia de malla en algún punto.	

FASE	2	Realización de maestras.	
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1 Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 200 m ²	■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.	

FASE	3	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.	
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1 Colocación.	1 cada 200 m ² de superficie revestida	■ Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. ■ El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. ■ Desplome superior a 0,3 cm/m.	

FASE	4	Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.	
Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1 Altura del guarnecido.	1 cada 200 m ²	■ Insuficiente.	
4.2 Planeidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.	
4.3 Horizontalidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm/m.	

FASE	5	Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Altura del enlucido.	1 cada 200 m ²	■ Insuficiente.
5.2	Espesor del enlucido.	1 cada 200 m ²	■ Superior a 5 mm en algún punto.
5.3	Espesor total del revestimiento.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 15 mm en algún punto.

SAL040 Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 4,00 Ud 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado crom

SAD020 Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta 2,00 Ud "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.

SCF010 Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 2,00 Ud 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

SVT020 Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad 8,00 Ud y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

UAP010 Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, 1,00 Ud de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

FASE	1	Replanteo.	
------	---	------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 50 mm.

FASE	2	Colocación de la malla electrosoldada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 15%.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 25 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.3	Cota de la solera.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 30 mm.

FASE	4	Formación de muro de fábrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 1,5 cm. ■ Superior a 2 cm.

FASE	6	Formación del canal en el fondo del pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 5%.

FASE	7	Conexionado de los colectores al pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.2	Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de desnivel. ■ Desnivel negativo.

FASE	8	Sellado de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación y hermeticidad de juntas insuficientes.

FASE	9	Colocación de los pates.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Distancia entre pates.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 30 cm. ■ Superior a 40 cm.
9.2	Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 40 cm. ■ Superior a 50 cm.

FASE	10	Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
10.2	Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

UVP010 Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, 1,00 Ud dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.

FASE	1	Instalación de la puerta cancela.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.5	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.6	Acabado.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

FASE	2	Vertido del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto. 	

UVR010 Verja metálica compuesta por barrotes horizontales de cuadradillo de perfil 8.927,00 m macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y 1 m de altura, con anclajes empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ± 10 mm.	

FASE	2	Aplomado y nivelación de los tramos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.	
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.	

UME010 Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con 4,00 Ud llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).

FASE	1	Colocación y fijación de las piezas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Altura.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.	
1.2	Aplomado.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 10 mm.	
1.3	Acabado.	1 por unidad	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.	

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, se encuentra incluido en el presupuesto general.

Anejo 16. Estudio económico

Índice

1. Objeto.....	3
2. Vida útil del proyecto.	3
3. Criterios de evaluación.....	4
3.1 Valor Actual Neto, VAN.	4
3.2 Tasa Interna de Rendimiento, TIR.	4
3.3 Relación Beneficio/Inversión, B/I.	5
3.4 Plazo de recuperación o Payback.	6
4. Evaluación financiera.	6
4.1 Valor del proyecto.	6
4.2 Pagos.....	8
4.2.1 Pagos ordinarios.	8
4.2.1.1. Materia prima y material auxiliar.	8
4.2.1.2. Recogida de basuras.	8
4.2.1.3. Transporte.	8
4.2.1.4. Mantenimiento de la maquinaria y los equipos.	9
4.2.1.5. Mantenimiento de las instalaciones.	9
4.2.1.6. Seguros.	9
4.2.1.7. Inmovilizado material.	9
4.2.1.8. Publicidad.	9
4.2.1.9. Impuestos sobre bienes inmuebles.	10
4.2.1.10. Agua.	10
4.2.1.11. Electricidad.	10
4.2.1.12. Personal.	11
4.2.1.13. Total pagos ordinarios.	11
4.2.2 Pagos extraordinarios.	12
4.3. Cobros.....	13
4.3.1- Cobros ordinarios.	13
4.3.2 Cobros extraordinarios.	14
4.4. Flujos de caja.	15
5. Evaluación económica de la industria.	16

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez

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

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

5.1 Inversiones y financiación.	16
5.2 Tasas anuales y tasas de actualización.	17
5.2.1 Tasas anuales.....	17
5.2.2 Tasas de actualización.	18
6. Conclusiones.....	19
6.1 Supuesto 1: Financiación propia.	19
6.2 Supuesto 2: Financiación propia y préstamo.	23
7. Resumen de supuestos.	27
8. Conclusiones.....	27

1. Objeto.

Se pretende con el presente anejo, analizar la viabilidad económicamente hablando de la industria.

Para saber si el proyecto es rentable se necesita conocer la inversión de la que se dispone así como el valor de los gastos y los ingresos que se van a generar.

Los tres parámetros que definen una inversión son:

- **Pago de la inversión (k).** Número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- **Vida útil del proyecto (n):** Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos
- **Flujos de caja (Ri):** Diferencia entre los cobros y los pagos generados por la inversión en un determinado año. Se define mediante la siguiente expresión:

$$R_i = C_j - P_j$$

Donde:

- **Cobros (Cj):** Pueden ser ordinarios o extraordinarios.
- **Pagos (Pj):** Al igual que los cobros, pueden ser ordinarios o extraordinarios.

2. Vida útil del proyecto.

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar, para poder desarrollar su objeto social requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza y destinación, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros.

En términos generales, la ley ha considerado que los vehículos y computadores tienen una vida útil de 5 años, la maquinaria y equipo tiene una duración de 10 años y las edificaciones y construcciones tendrán una vida útil de 25 años. La vida útil de un activo puede extenderse si se le hacen reparaciones y adiciones.

Por lo tanto, la vida útil del proyecto debe de ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable.

Se estimará una vida útil del proyecto de 25 años.

Es posible, a partir de la vida útil de todos los activos fijos calcular el valor de la depreciación, mediante el método de la línea recta; éste método consiste en dividir el valor de cada activo entre la vida útil del mismo. Se puede dividir entre la vida útil, bien en años o en meses.

3. Criterios de evaluación.

3.1 Valor Actual Neto, VAN.

El Valor Actual Neto es la cantidad monetaria que resulta de regresar los flujos netos del futuro hacia el presente con una tasa de descuento, es decir **indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto**. El proyecto se acepta siempre y cuando el VAN sea mayor o igual a cero, caso contrario se rechaza.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t : representa los flujos de caja en cada periodo t.

I_0 : es el valor del desembolso inicial de la inversión.

n : es el número de períodos considerado.

k : es el tipo de interés.

Si el VAN > 0 El proyecto es económicamente viable.

Si el VAN < 0 El proyecto es económicamente inviable.

Si el VAN = 0 Calcular TIR.

3.2 Tasa Interna de Rendimiento, TIR.

Mide la rentabilidad interna que va a tener la inversión considerando que se produce un pago de la inversión y que se van a generar nuevos recursos a través de esa inversión. El TIR es el tipo de interés que hace el VAN de una inversión igual a cero.

Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Donde:

F_t: es el Flujo de Caja en el periodo t.

n: es el número de periodos

I: es el valor de la inversión inicial.

t: es el periodo.

El criterio de selección será el siguiente donde “k” es la tasa de descuento de flujos elegida para el cálculo del VAN:

- **Si TIR > k, el proyecto de inversión será aceptado.** En este caso, la tasa de rendimiento interno que obtenemos es superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida a la inversión.
- **Si TIR = k, estaríamos en una situación similar a la que se producía cuando el VAN era igual a cero.** En esta situación, la inversión podrá llevarse a cabo si mejora la posición competitiva de la empresa y no hay alternativas más favorables.
- **Si TIR < k, el proyecto debe rechazarse.** No se alcanza la rentabilidad mínima que le pedimos a la inversión

3.3 Relación Beneficio/Inversión, B/I.

B/I es el resultado de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

La relación beneficio/ inversión es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q, mayor rentabilidad sacaremos de la inversión realizada.

Dicha relación viene determinada por la siguiente formula:

$$Q = VAN / K$$

Por lo tanto, cuanto mayor sea el valor final de la relación beneficio-inversión (Q), más rentable resulta la inversión.

3.4 Plazo de recuperación o Payback.

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto *tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial* mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuando menor es el plazo de recuperación

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

4. Evaluación financiera.

4.1 Valor del proyecto.

Tabla 1. Resumen presupuesto.

1 Acondicionamiento del terreno	9.815,33
2 Cimentaciones	38.355,55
3 Estructuras	14.685,25
4 Fachadas y particiones	58.536,88
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	5.456,15
6 Instalaciones	27.149,25
7 Aislamientos e impermeabilizaciones	7.270,72
8 Cubiertas	64.678,20
9 Revestimientos y trasdosados	33.293,58
10 Señalización y equipamiento	7.905,06
11 Urbanización interior de la parcela	719.808,39

Presupuesto de ejecución material (PEM)	986.954,36
13% de gastos generales	128.304,06
6% de beneficio industrial	7.698,24
Presupuesto base de licitación SIN IVA (PBL (sin IVA)) = PEM+ GG + BI	1.122.956,66
21% IVA	235.820,89
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	1.358.777,55

OTROS CONCEPTOS

13 Maquinaria y mobiliario.	
13.1 Maquinaria .	512.650,00
13.2 Mobiliario .	838,67
Total 13 Maquinaria y mobiliario	513.488,67

12 Seguridad y salud.	
12.1 Formación .	6.180,00
12.2 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .	250,05
12.3 Señalización provisional de obras .	4.063,94
Total 12 Seguridad y salud	10.493,99

Presupuesto otros conceptos (OC): 523.982,66€

HONORARIOS (H)

Redacción del proyecto (2 % PEM) = 19.739,08€

Ejecución del proyecto (2 % PEM) = 19.739,08€

Coordinador de Seguridad y salud (1% PEM) = 9.869,54€

Coordinador de la obra (1% PEM) = 9.869,54€

TOTAL HONORARIOS=59.217,24€

IVA (21%)= 12.435,62€

TOTAL HONORARIOS+IVA= 71.652,86€

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR (PBL + OC + H) :
1.954.413,07€

En la realización de dicho estudio económico, el pago de la inversión es el PEM + OC + H, todos sin IVA.

4.2 Pagos.

4.2.1 Pagos ordinarios.

Son los necesarios para el funcionamiento de todo el proceso de elaboración del producto, así como el funcionamiento de la industria.

4.2.1.1. Materia prima y material auxiliar.

Los precios de estos productos se encuentran sujetos a variaciones que puedan producirse en los distintos años de producción.

Sabiendo que un año laboral tiene 251 días laborables.

Tabla 2. Precios materias primas.

Materia prima	Precio (€/kg)	Cantidad/año (kg/año)	Coste anual (€)
Pulpa congelada	1,15	3.765.000	4.329.750
Azúcar	0,79	2.823.750	2.230.763
Pectina	6,25	282.375	1.764.843,75
Ácido cítrico	5,50	12.550	69.025
TOTAL			8.394.381,25

Tabla 3. Precios material auxiliar.

Material auxiliar	Precio (€/kg)	Cantidad/año (kg/año)	Coste anual (€)
Cajas	0,10	1.045.917	104.591,70
Tarros	0,28	12.550.000	3.514.000,00
TOTAL			3.618.591,70

4.2.1.2. Recogida de basuras.

El impuesto municipal de basuras en el municipio de Aguilar de Campoo es de 170€/año.

4.2.1.3. Transporte.

La empresa no dispone de vehículos de transporte. El transporte de la materia prima es gestionado por las empresas suministradoras, siendo la de la pulpa del propio grupo empresarial.

En el caso de las materias primas producidas por una empresa externa (azúcar, pectina y ácido) se encargan del transporte.

Se estiman unos gastos de 50.000,00 € al año.

4.2.1.4. Mantenimiento de la maquinaria y los equipos.

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de los equipos y maquinaria que forman parte del proceso, se tiene en cuenta el coste de los mismos, dentro del que se incluyen los cambios de piezas de las máquinas así como las revisiones marcadas dentro de las mismas.

El **porcentaje destinado a mantenimiento** de equipos y maquinaria es del 2% del coste total de los mismos, como el coste de la maquinaria es de 512.650.00€, el mantenimiento de ésta asciende **10.253€/año**.

4.2.1.5. Mantenimiento de las instalaciones.

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de las instalaciones que forman parte del proceso productivo, hay que tener en cuenta el precio de las mismas.

El coste de instalación de las instalaciones del proceso es de 27.149,25 €, y el porcentaje de este precio destinado al mantenimiento anual es del 2%.

Por lo que el **coste destinado a mantenimiento es de 543 €/año**.

4.2.1.6. Seguros.

Tanto la maquinaria y equipos como el edificio deben de estar asegurados.

El gasto a asumir por el pago de los seguros se estima en las siguientes cantidades:

- **Seguro de la maquinaria y equipos:** 1,5 % del coste total de la maquinaria y los equipos, asciende a **7.689,75€/año**.

- **Seguro del edificio:** 2,5 % del coste total de la obra civil, asciende a **24.936,21€**.

4.2.1.7. Inmovilizado material.

Se estima que cada año se dedique una partida de **5.000€** para el inmovilizado material, como puede ser las aplicaciones informáticas, gastos de investigación, licencias, uniformes, etc.

4.2.1.8. Publicidad.

Se estima un coste anual en publicidad (creación y mantenimiento de página web, cartelería, participación en ferias alimentarias, etc.) de **15.000 €**.

4.2.1.9. Impuestos sobre bienes inmuebles.

Se paga al ayuntamiento de Aguilar de Campoo un total de **200€/año**.

4.2.1.10. Agua.

El consumo de agua en la planta se debe fundamentalmente a la limpieza de los diferentes equipos, así como la higiene propia del personal.

Se estima un consumo medio anual de 500.000 litros de agua.

Tabla 4. Tarifa agua para uso industrial.

2.- TARIFAS USO INDUSTRIAL, COMERCIAL Y DE SERVICIOS. FACTURACIÓN TRIMESTRAL

CUOTA DE SERVICIO/TRIMESTRE

USO INDUSTRIAL DE 0 A 19 m³

USO INDUSTRIAL DE 20 A 30 m³

USO INDUSTRIAL DE 31 A 75 m³

USO INDUSTRIAL DE 76 A 135 m³

USO INDUSTRIAL MÁS DE 135 m³

	3,1485 €
	0,3370 €/m ³
	0,6008 €/m ³
	0,6869 €/m ³
	0,7434 €/m ³
	0,8037 €/m ³

Cada trimestre, se consume un volumen de agua de 166.666,67 L = 166,67 m³.

-Coste total agua = 166,67 m³·0,8037=133,95 €· 3 meses =401,86 €/trimestre.

-Cuota de servicio= 166,67 m³· 3 meses·0,5641 € = 226,69 €.

Total agua = coste + cuota de servicio= 393,36€/año

4.2.1.11. Electricidad.

Como se especifica en el “Anejo 5.3 Instalación eléctrica”, el consumo de energía eléctrica total de la industria asciende a 58 kW, teniendo en cuenta tanto, la energía consumida por la maquinaria y equipos como la consumida por las luminarias, y aplicado el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

58 kW x 16 horas/día x 251 días/año = 232.928 kW/año.

El coste de peaje por consumo de energía eléctrica es de 0,044027 €/kW y el coste de consumo de kW es de 0,085592 €/kW.

Por lo tanto:

- Peaje de acceso =0,044027€/kW·232928 kW/año= 10.255,12€/año.

- Coste de energía = 0,085592 €/kW·232928 kW/año=19.936,77 €/año.

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez

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

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

-Total electricidad = 30.191,89€/año.

Además se cuenta con una tarifa para PYMES de internet por señal móvil es de 50 €/mes.

Por lo tanto, la contratación de **internet** supone una cantidad de **600€/año**.

4.2.1.12. Personal.

Tabla 5. Salarios.

Puesto de trabajo	Nº personas	Sueldo mensual (€/mes)	Sueldo anual (€/año)
Director	1	3.500	49.000
Jefe de producción	1	2.800	39.200
Técnico de laboratorio/ Técnico de calidad	2	2.200	61.600
Operarios	8	1.000	112.000
Administrativo	2	1.200	33.600
TOTAL		10.700	295.400

Se debe añadir el precio de la seguridad social de cada uno de los trabajadores que se estima un 30% del salario, por tanto, el coste total de la mano de obra asciende a **384.020€**.

4.2.1.13. Total pagos ordinarios.

Tabla 6. Resumen pagos ordinarios.

Costes	Precios (€)
Materia prima	8.394.381,25
Material auxiliar	3.493.091,70
Recogida de basura	170
Transporte	50.000
Seguro maquinaria y equipos	7.689,75
Seguro edificio	24.936,21
Mantenimiento maquinaria y equipos	10.253
Mantenimiento instalaciones	543
Agua	393,36
Electricidad	30.191,89
Internet	600
Inmovilizado material	10.000
Impuestos sobre bienes inmuebles	200
Publicidad	33.000
Personal	384.020

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

TOTAL	12.541.970
--------------	-------------------

4.2.2 Pagos extraordinarios.

Los pagos extraordinarios se corresponden con aquellos asociados a la obsolescencia y renovación de la maquinaria a los 10 años de antigüedad.

Tabla 7. Resumen pagos extraordinarios.

Maquinaria	Unidades	Pago al año 10
Intercambiador de calor de superficie rascada	3	15.500,00 €
Tanque de mezcla	2	12.500,00 €
Tubo de mantenimiento	1	2.575,00 €
Lavadora de tarros	1	30.500,00 €
Túnel de secado	1	23.690,00 €
Túnel de enfriamiento	1	30.900,00 €
Llenadora-cerradora	1	82.915,00 €
Etiquetadora	1	35.720,00 €
Empaquetadora	1	38.625,00 €
Enfarfadora	1	28.840,00 €
Cinta transportadora	7	3.605,00 €
Silo de azúcar	1	51.500,00 €
Carretilla elevadora	4	15.450,00 €
Bomba lobular	2	550,00 €
Alimentador flexible	2	500,00 €
Despaletizadora	1	25.750,00 €
Transportador de hélices	1	1.000,00 €
TOTAL		512.650,00€

Tabla 8. Total pagos extraordinarios.

Año	Pagos extraordinarios (€)
10	512.650,00
20	512.650,00

4.3. Cobros.

4.3.1- Cobros ordinarios.

Serán todos aquellos obtenidos anualmente provenientes de la venta del producto.

Tabla 9. Producción estimada.

Producto	Unidades/semana (tarros/semana)	Kg/semana	Unidades/día (tarros/día)	Kg/día
Mermelada	250.000	100.000	50.000	20.000

La venta de estos tarros de mermelada se efectúa en su mayoría en grandes superficies como pueden ser supermercados o hipermercados, también se destinará un porcentaje para residencias y colegios.

Tabla 10. Estimación de la demanda a partir del año 3.

Producto	Grandes superficies	Residencias	Colegios	Total
Mermelada	160.000	40.000	50.000	250.000

Tabla 11. Cobros anuales ordinarios.

Producto	Cantidad/año (tarros/año)	Precio de venta (€)	Total (€/año)
Mermelada de cereza	6.275.000	1,26	7.906.500
Mermelada de fresa	6.275.000	0,75	4.706.250
TOTAL	12.550.000		12.612.750

Para realizar la estimación suponemos que durante el primer año únicamente se vende un 75% de la capacidad de producción, porcentaje que va aumentando al 80% durante el segundo año, al 90% durante el tercero y el cuarto, y es a partir del quinto año y en adelante, donde se vende el 100% de la capacidad de producción.

Puede observarse en la siguiente tabla:

Tabla 12. Total cobros ordinarios/año.

Año	Cobros ordinarios anuales (€)
1	9.459.562,50
2	10.090.200
3 al 4	11.351.475
5 al 20	12.612.750
20 al 25	11.351.475

Como puede verse en la tabla, en los últimos años la industria se encuentra en su periodo de obsolescencia y por tanto los cobros ordinarios disminuyen.

4.3.2 Cobros extraordinarios.

Los cobros extraordinarios, son los que proceden de la venta de maquinaria e instalaciones que se habrán depreciado al final de su vida útil.

El valor residual de la maquinaria y el mobiliario, suponen un 10% de su valor original, obteniéndose tres cobros, uno en el año 10, otro en el 20 y otro en el 25, esta cantidad asciende a 51.348,87€ cada año.

De la misma manera, el valor residual de la obra civil supondrá un 15% del presupuesto de ejecución material (PEM), produciéndose el cobro en el año 25, al finalizar la vida útil del proyecto, esta cantidad asciende a 148.043,15€.

Tabla 13. Cobros extraordinarios - Maquinaria.

Maquinaria	Coste nuevo (€)	Coste tras depreciación (€)
Intercambiador de calor de superficie rascada	15.500,00	1550
Tanque de mezcla	12.500,00	1250
Tubo de mantenimiento	2.575,00	257,5
Lavadora de tarros	30.500,00	3050
Túnel de secado	23.690,00	2369
Túnel de enfriamiento	30.900,00	3090

Llenadora-cerradora	82.915,00	8291,5
Etiquetadora	35.720,00	3572
Empaquetadora	38.625,00	3862,5
Enfarfadora	28.840,00	2884
Cinta transportadora	3.605,00	360,5
Silo de azúcar	51.500,00	5150
Carretilla elevadora	15.450,00	1545
Bomba lobular	550,00	55
Alimentador flexible	500,00	50
Despaletizadora	25.750,00	2575
Transportador de hélices	1.000,00	100
TOTAL		40.012
TOTAL MAQUINARIA+MOBILIARIO		51.348,87

Tabla 14. Total cobros extraordinarios

Año	Cobros extraordinarios (€) – Maquinaria y mobiliario	Cobros extraordinarios (€) - Construcción
10	51.348,87	
20	51.348,87	
25	51.348,87	148.043,15
TOTAL AÑO 25		199.392,02

4.4. Flujos de caja.

La vida útil de la industria es de 25 años, como se ha explicado anteriormente.

En cuanto a los pagos y cobros varían cada año, como se ha ido viendo a lo largo del análisis de pagos y cobros, ya que la industria no produce a su máxima capacidad hasta el quinto año.

Todas las inversiones generan a lo largo de su vida útil dos corrientes de signo opuesto: los cobros y los pagos. Los flujos de cajas son la diferencia existente entre ambas cantidades.

Tabla 15. Resumen de cobros y pagos.

Año	COBROS		PAGOS	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	9.459.562,50		9.467.602,00	
2	10.090.200,00		10.061.976,00	
3	11.351.475,00		11.250.723,00	
4	11.351.475,00		11.250.723,00	
5	12.612.750,00		12.541.970,00	
6	12.612.750,00		12.541.970,00	
7	12.612.750,00		12.541.970,00	
8	12.612.750,00		12.541.970,00	
9	12.612.750,00		12.541.970,00	
10	12.612.750,00	51.348,87	12.541.970,00	512.650,00
11	12.612.750,00		12.541.970,00	
12	12.612.750,00		12.541.970,00	
13	12.612.750,00		12.541.970,00	
14	12.612.750,00		12.541.970,00	
15	12.612.750,00		12.541.970,00	
16	12.612.750,00		12.541.970,00	
17	12.612.750,00		12.541.970,00	
18	12.612.750,00		12.541.970,00	
19	12.612.750,00		12.541.970,00	
20	11.351.475,00	51.348,87	11.250.723,00	512.650,00
21	11.351.475,00		11.250.723,00	
22	11.351.475,00		11.250.723,00	
23	11.351.475,00		11.250.723,00	
24	11.351.475,00		11.250.723,00	
25	11.351.475,00	199.392,02	11.250.723,00	

5. Evaluación económica de la industria.

Una vez analizados los costes y los cobros que van a tener lugar en la industria ésta debe ser evaluada económicamente para ver si es rentable.

Para dicha evaluación, se hace uso de la hoja de cálculo VALPROIN.

A continuación, se analizará la rentabilidad de la inversión de dos modos:

- Supuesto 1: Financiación propia.
- Supuesto 2: Financiación propia con préstamo.

5.1 Inversiones y financiación.

A través de la financiación se consigue completar todos los factores de la comercialización, es decir se necesita recursos para que se lleve a cabo todo el proceso de la comercialización.

- **Financiación propia:** es aquella en la que el promotor realiza el pago total de la inversión a cuenta de su propio patrimonio económico.
- **Financiación propia y préstamo:** es aquella en que un porcentaje de la inversión se realiza por parte del promotor con cargo a su patrimonio económico y otro se aporta mediante un préstamo bancario a un cierto tipo de interés a devolver en un periodo de años acordado.
En caso de elegir esta modalidad de financiación el promotor aportará el 60% de la financiación, mientras que el 40% restante proviene de un préstamo bancario a un interés del 6% durante 10 años con un año de carencia.

- A pagar por el promotor: 1.028.590,03€
- Préstamo bancario: 685.726,69€

5.2 Tasas anuales y tasas de actualización.

5.2.1 Tasas anuales.

- **INFLACIÓN.**

Es el aumento generalizado y sostenido del nivel de precios existentes en el mercado durante un período de tiempo, frecuentemente un año. Cuando el nivel general de precios sube, con cada unidad de moneda se adquieren menos bienes y servicios. Es decir, que la inflación refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda: una pérdida del valor real del medio interno de intercambio y unidad de medida de una economía.

Para su cálculo utilizamos como fuente el Instituto Nacional de Estadística (INE) – índice de precios de consumo – medias anuales – índice general.

Se hace la media de los últimos 10 años.

Tabla 16. Índice de Precios de Consumo. Base 2011. Medias anuales. Resultados nacionales. Fuente: INE.

Variación de las medias anuales										
Año	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
Índice General	2	-0,2	-0,5	-0,2	1,4	2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1

Media aritmética: 1,37. Por lo tanto, la tasa de inflación es del 1,37%.

- INCREMENTO DE COBROS.

Se refiere al porcentaje de aumento de los beneficios a percibir por la industria.

Tabla 17. Variación anual del Índice de Precios Industriales (IPRI) para el sector Alimento y bebidas no alcohólicas. Fuente: INE.

Variación de las medias anuales										
Año	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
Alimentos	1,2	1,4	1,2	-0,3	2,8	2,3	2,1	-0,8	-1,1	5,9

Media aritmética: 1,47.

- INCREMENTO DE PAGOS.

Tabla 18. Evolución interanual del Índice General de Precios pagados por los agricultores. Fuente: MAPAMA.

Años	16/17	15/16	14/15	13/14	12/13	11/12
Bienes y servicios uso corriente (INPUT I)	0,42	-3,12	-1,11	-4,19	5,84	11,98
Bienes de inversión (INPUT II)	1,15	-0,74	0,14	1,28	1,01	1,62

Media aritmética entre ambos: 1,19.

5.2.2 Tasas de actualización.

El valor de tasa de actualización se encuentra en las letras del tesoro, en las rentabilidades de la última subasta realizada.

Rentabilidad del bono a 30 años: 2,225%

En el caso de esta industria, como la vida útil es de 25 años ha de tenerse en cuenta el interés que ofrece el estado por bonos a 25 años. Sin embargo, nuestro proyecto tiene un riesgo mayor que los bonos del estado, por lo tanto, se eleva el interés tres puntos, dejando la tasa de actualización del proyecto en 5,225 %, redondeando esa cifra se queda en un 5,30 %.

6. Conclusiones.

6.1 Supuesto 1: Financiación propia.

Este supuesto se realiza sobre la base de una financiación única de la inversión inicial, 1.714.316,72€, llevada a cabo con fondos provenientes del patrimonio económico personal del promotor.

Tabla 19. Flujos de caja actualizados.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS	INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	
0				1.714.316,72		
1	9.598.618,07		9.580.266,46		18.351,60	18.351,60
2	10.389.032,27		10.302.875,91		86.156,37	86.156,37
3	11.859.469,93		11.657.172,42		202.297,51	202.297,51
4	12.033.804,13		11.795.892,77		237.911,37	237.911,37
5	13.567.445,62		13.306.190,51		261.255,11	261.255,11
6	13.766.887,07		13.464.534,18		302.352,89	302.352,89
7	13.969.260,31		13.624.762,14		344.498,17	344.498,17
8	14.174.608,43		13.786.896,80		387.711,63	387.711,63
9	14.382.975,18		13.950.960,88		432.014,30	432.014,30
10	14.594.404,91	59.416,56	14.116.977,31	577.028,04	-40.183,88	-40.183,88
11	14.808.942,67		14.284.969,34		523.973,32	523.973,32
12	15.026.634,12		14.454.960,48		571.673,65	571.673,65
13	15.247.525,64		14.626.974,51		620.551,14	620.551,14
14	15.471.664,27		14.801.035,50		670.628,77	670.628,77
15	15.699.097,74		14.977.167,82		721.929,91	721.929,91
16	15.929.874,47		15.155.396,12		774.478,35	774.478,35
17	16.164.043,63		15.335.745,34		828.298,29	828.298,29
18	16.401.655,07		15.518.240,71		883.414,36	883.414,36
19	16.642.759,40		15.702.907,77		939.851,63	939.851,63
20	15.198.667,16	68.751,80	14.253.855,45	649.490,61	364.072,90	364.072,90
21	15.422.087,57		14.423.476,33		998.611,24	998.611,24
22	15.648.792,26		14.595.115,70		1.053.676,56	1.053.676,56
23	15.878.829,51		14.768.797,58		1.110.031,93	1.110.031,93
24	16.112.248,30		14.944.546,27		1.167.702,03	1.167.702,03
25	16.349.098,35	287.176,75	15.122.386,37		1.513.888,73	1.513.888,73

A continuación, se muestra el gráfico para ver de manera clara la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años.

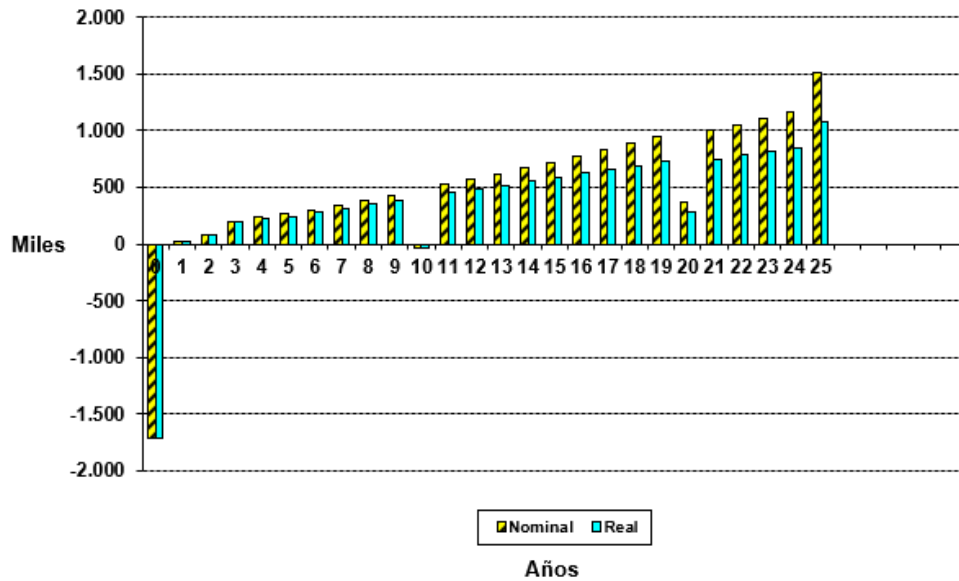


Figura 1. Valor de los flujos anuales.

Se observa que, sin obtención de préstamo, el proyecto tendría pérdidas durante el primer año, experimentaría una bajada sustancial en los cobros en varios años, el décimo y menor en el vigésimo año, como consecuencia de la reposición de maquinaria.

Tabla 20. Indicadores de rentabilidad.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 15,25

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	10.175.252,31	9	5,94	15,00	39.640,80	24	0,02
1,00	8.375.860,99	9	4,89	16,00	-113.082,42	--	-0,07
2,00	6.896.892,02	9	4,02	17,00	-247.180,86	--	-0,14
3,00	5.675.645,48	9	3,31	18,00	-365.386,15	--	-0,21
4,00	4.662.540,93	11	2,72	19,00	-469.979,30	--	-0,27
5,00	3.818.223,15	11	2,23	20,00	-562.871,50	--	-0,33
6,00	3.111.335,32	12	1,81	21,00	-645.669,57	--	-0,38
7,00	2.516.799,55	12	1,47	22,00	-719.728,92	--	-0,42
8,00	2.014.484,79	13	1,18	23,00	-786.196,73	--	-0,46
9,00	1.588.171,02	13	0,93	24,00	-846.047,12	--	-0,49
10,00	1.224.741,25	14	0,71	25,00	-900.109,92	--	-0,53
11,00	913.548,98	15	0,53	26,00	-949.094,33	--	-0,55
12,00	645.921,46	16	0,38	27,00	-993.608,37	--	-0,58
13,00	414.768,21	18	0,24	28,00	-1.034.174,94	--	-0,60
14,00	214.271,48	20	0,12	29,00	-1.071.245,10	--	-0,62

Se observa en la Tabla 20. que con este supuesto la recuperación de la inversión inicial se produce entre los años 11 y 12 con un VAN de entre 3.818.223,15 y 3.111.335,32€ y una tasa de actualización entre 5 y 6%, puesto que la tasa de actualización de dicho proyecto es de 5,30%.

La relación B/I está comprendida entre 2,23 y 1,81.

A continuación, se expone el árbol del análisis de sensibilidad.

Tasa de actualización para el análisis 5,30

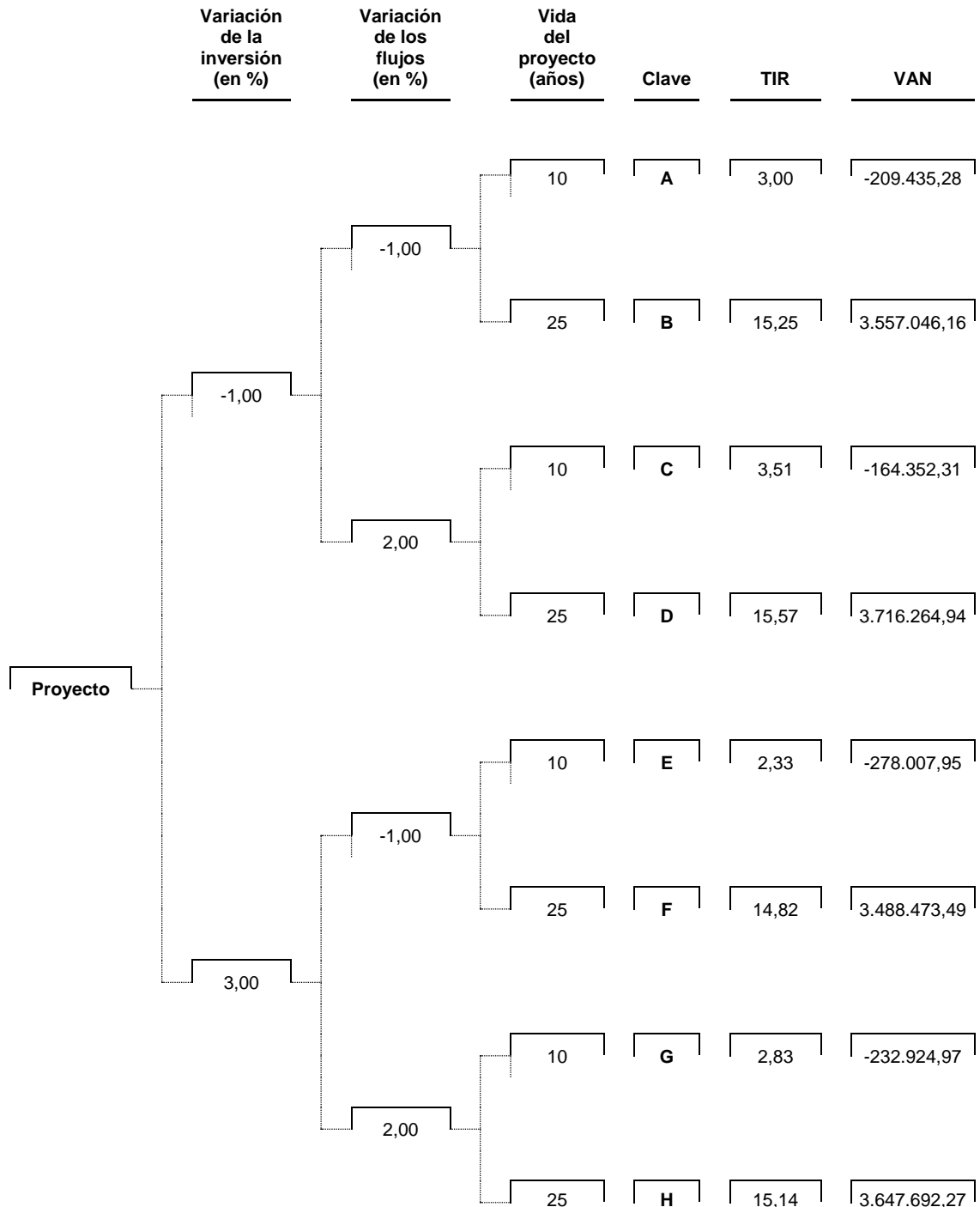


Figura 2. Árbol de sensibilidad.

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

El supuesto más favorable sería el marcado con la clave **D** por presentar el TIR más elevado (15,57) y el VAN superior (3.715.264,94).

Por el contrario, la más desfavorable sería la marcada con la clave **E** por presentar el TIR más bajo (2,33) y el menor VAN (-278.007,95).

6.2 Supuesto 2: Financiación propia y préstamo.

Este segundo supuesto se realiza sobre la base de una financiación mixta, para la que se aportará un 60% de la inversión por parte del promotor y se solicitará un préstamo para el 40% restante de la inversión total inicial al 6% de interés y a devolver en 10 años con un año de carencia.

- A pagar por el promotor: 1.028.590,03€
- Préstamo bancario: 685.726,69€

Tabla 21. Flujos de caja actualizados.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS	INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	
0		685.726,69		1.028.590,03		
1	6.554.518,07		9.580.266,46	41.143,60	-3.066.892,00	-3.066.892,00
2	10.389.032,27		10.302.875,91	100.817,07	-14.660,70	-14.660,70
3	11.859.469,93		11.657.172,42	100.817,07	101.480,44	101.480,44
4	12.033.804,13		11.795.892,77	100.817,07	137.094,30	137.094,30
5	13.567.445,62		13.306.190,51	100.817,07	160.438,03	160.438,03
6	13.766.887,07		13.464.534,18	100.817,07	201.535,82	201.535,82
7	13.969.260,31		13.624.762,14	100.817,07	243.681,10	243.681,10
8	14.174.608,43		13.786.896,80	100.817,07	286.894,56	286.894,56
9	14.382.975,18		13.950.960,88	100.817,07	331.197,23	331.197,23
10	14.594.404,91	59.416,56	14.116.977,31	677.845,11	-141.000,95	-141.000,95
11	14.808.942,67		14.284.969,34		523.973,32	523.973,32
12	15.026.634,12		14.454.960,48		571.673,65	571.673,65
13	15.247.525,64		14.626.974,51		620.551,14	620.551,14
14	15.471.664,27		14.801.035,50		670.628,77	670.628,77
15	15.699.097,74		14.977.167,82		721.929,91	721.929,91
16	15.929.874,47		15.155.396,12		774.478,35	774.478,35
17	16.164.043,63		15.335.745,34		828.298,29	828.298,29
18	16.401.655,07		15.518.240,71		883.414,36	883.414,36
19	16.642.759,40		15.702.907,77		939.851,63	939.851,63
20	16.887.407,96	68.751,80	15.889.772,37	649.490,61	416.896,78	416.896,78
21	15.422.087,57		14.423.476,33		998.611,24	998.611,24

22	15.648.792,26		14.595.115,70		1.053.676,56	1.053.676,56
23	15.878.829,51		14.768.797,58		1.110.031,93	1.110.031,93
24	16.112.248,30		14.944.546,27		1.167.702,03	1.167.702,03
25	16.349.098,35	287.176,75	15.122.386,37		1.513.888,73	1.513.888,73

A continuación, se muestra el gráfico para ver de manera clara la evolución de los flujos de caja a lo largo de los años.

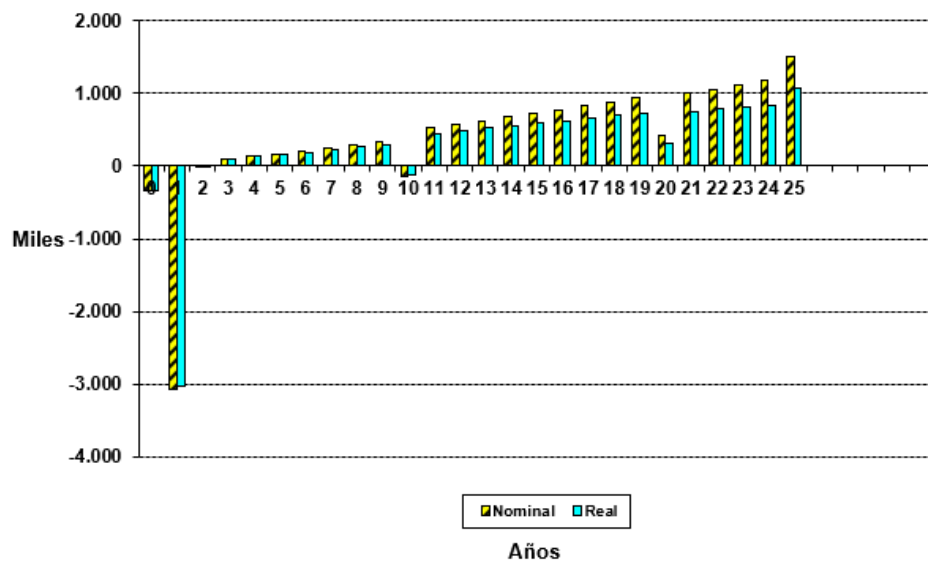


Figura 3. Valor de los flujos anuales.

Se observa que, con obtención de préstamo, el proyecto tendría pérdidas durante los dos primeros años, del mismo modo que en el supuesto 1, experimentaría una bajada en los cobros en varios años, el décimo y en menor medida en el vigésimo año, como consecuencia de la reposición de maquinaria.

Tabla 22. Indicadores de rentabilidad.

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

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	7.706.662,21	15	22,48	15,00	-1.623.538,73	--	-4,74
1,00	5.977.664,79	15	17,43	16,00	-1.737.347,95	--	-5,07
2,00	4.566.251,01	16	13,32	17,00	-1.833.845,90	--	-5,35
3,00	3.409.800,23	17	9,95	18,00	-1.915.692,04	--	-5,59
4,00	2.458.830,55	18	7,17	19,00	-1.985.099,86	--	-5,79
5,00	1.674.097,14	19	4,88	20,00	-2.043.917,48	--	-5,96
6,00	1.024.360,06	21	2,99	21,00	-2.093.692,79	--	-6,11
7,00	484.660,89	23	1,41	22,00	-2.135.726,17	--	-6,23
8,00	34.987,79	25	0,10	23,00	-2.171.113,40	--	-6,33
9,00	-340.762,31	--	-0,99	24,00	-2.200.780,60	--	-6,42
10,00	-655.593,03	--	-1,91	25,00	-2.225.512,75	--	-6,49
11,00	-920.041,99	--	-2,68	26,00	-2.245.977,15	--	-6,55
12,00	-1.142.678,12	--	-3,33	27,00	-2.262.742,63	--	-6,60
13,00	-1.330.493,44	--	-3,88	28,00	-2.276.295,43	--	-6,64
14,00	-1.489.212,67	--	-4,34	29,00	-2.287.052,32	--	-6,67

Se observa en la Tabla 22. que con este supuesto la recuperación de la inversión inicial se produce entre los años 19 y 21 con un VAN de entre 1.674.097,14 y 1.024.360,06€ y una tasa de actualización entre 5 y 6%, puesto que la tasa de actualización de dicho proyecto es de 5,30%.

La relación B/I está comprendida entre 4,88 y 2,99.

A continuación, se expone el árbol del análisis de sensibilidad.

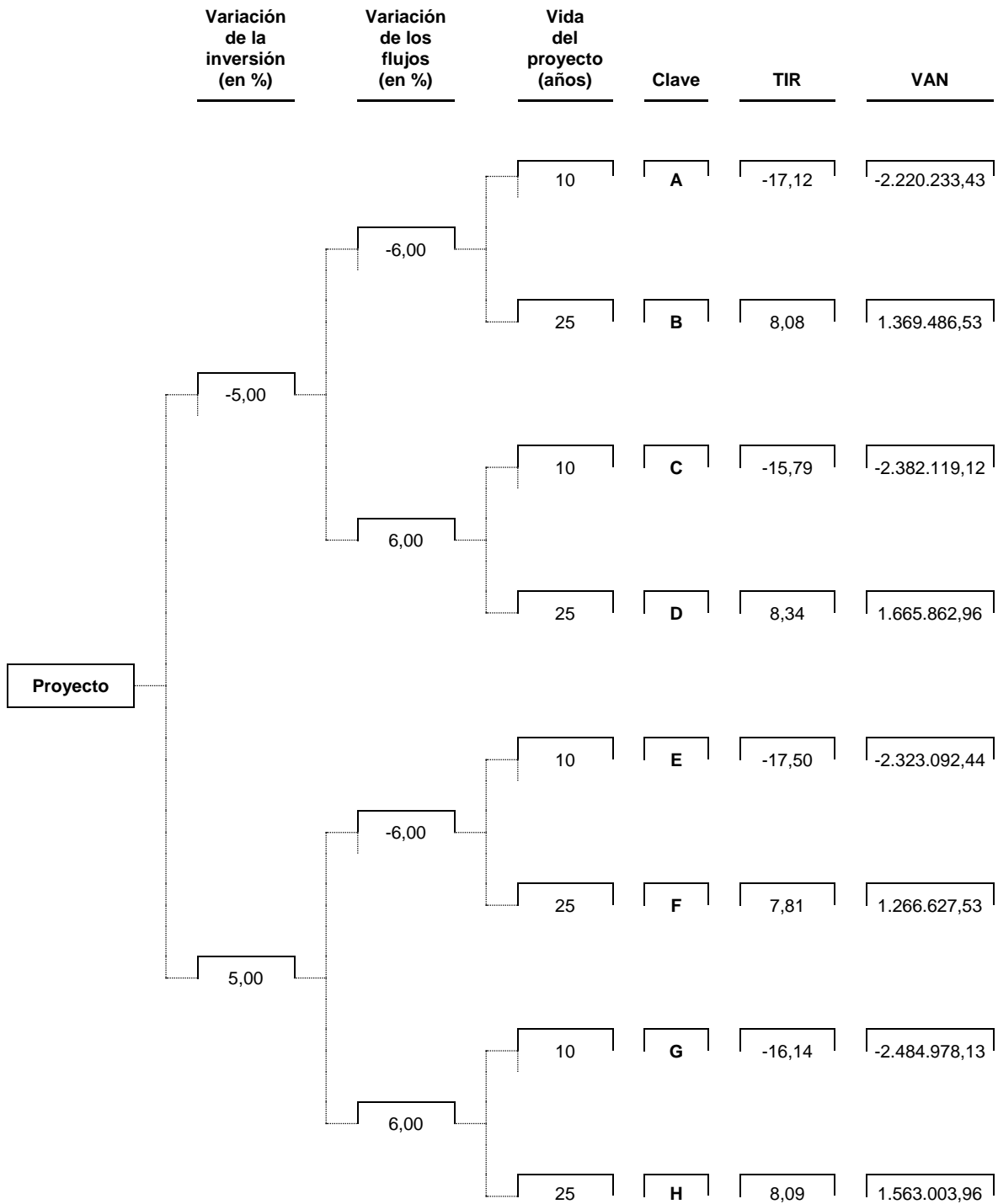


Figura 4. Árbol de sensibilidad.

El supuesto más favorable sería el marcado con la clave **D** por presentar el TIR más elevado (8,34) y el VAN superior (1.665.862,96).

Por el contrario, la más desfavorable sería la marcada con la clave **E** por presentar el TIR más bajo (-17,50) y el menor VAN (-2.323.092,44).

7. Resumen de supuestos.

A continuación, se muestra, a modo comparativo, una tabla resumen de los dos supuestos contemplados en el análisis económico.

- Supuesto 1: Financiación propia.
- Supuesto 2: Financiación propia y préstamo.

Tabla 23. Resumen de supuestos.

Supuesto	TIR(%)	VAN(€)	Tiempo de recuperación (años)	B/I
1	15,25	3.111.335,32	11-12	1,81
2	8,09	1.024.360,06	19-21	2,99

8. Conclusiones.

Ambos supuestos analizados son viables ya que tanto el VAN como el TIR son superiores a cero, y el tiempo de la recuperación de la inversión es inferior a la vida útil del proyecto y el valor del TIR es superior al tipo de interés utilizado.

A la vista de los resultados se concluye que el supuesto más favorable es el número 1 que se corresponde con la financiación propia, por su menor tiempo de recuperación y su mayor TIR.

Anejo 17. Justificación de precios

Índice

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2
2. CIMENTACIONES	4
3. ESTRUCTURAS	6
4 FACHADAS Y PARTICIONES.....	8
5 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES.....	10
6. INSTALACIONES	13
7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	20
8. CUBIERTAS.....	21
9. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	22
10. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	26
11. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	29
12. SEGURIDAD Y SALUD	32
13. MAQUINARIA Y MOBILIARIO.....	35

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

1.1 Movimiento de tierras en edificación

1.1.1	ADL005	m ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluye transporte a vertedero autorizado.		
	0,016	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m ³ .	40,230 €	0,64 €
	0,006	h	Peón ordinario construcción.	14,380 €	0,09 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	0,730 €	0,01 €
			3,000 % Costes indirectos	0,740 €	0,02 €
Precio total por m² .					0,76 €

1.1.2	ADE010	m ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.		
	0,403	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,540 €	19,56 €
	0,230	h	Peón ordinario construcción.	14,380 €	3,31 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	22,870 €	0,46 €
			3,000 % Costes indirectos	23,330 €	0,70 €
Precio total por m³ .					24,03 €

1.2 Red de saneamiento horizontal

1.2.1	ASB010	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
	0,385	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €	4,63 €
	1,050	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	10,060 €	10,56 €
	0,079	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,220 €	0,97 €
	0,039	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,620 €	0,73 €
	0,090	m ³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900 €	5,30 €
	0,695	h	Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	6,900 €	4,80 €
	0,695	h	Martillo neumático.	4,080 €	2,84 €
	0,031	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520 €	1,13 €
	0,229	h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,500 €	0,80 €
	1,130	h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	17,31 €
	0,565	h	Peón especializado construcción.	14,840 €	8,38 €
	0,131	h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	2,07 €
	0,131	h	Ayudante fontanero.	14,930 €	1,96 €
	4,000	%	Costes directos complementarios	61,480 €	2,46 €
			3,000 % Costes indirectos	63,940 €	1,92 €
Precio total por m .					65,86 €

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

1.2.2	ASA010 Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.		
	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,600 €	18,62 €
	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,230 €	28,06 €
	0,025 m³	Agua.	1,500 €	0,04 €
	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250 €	2,74 €
	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,500 €	37,50 €
	0,051 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,800 €	2,03 €
	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,250 €	8,25 €
	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000 €	25,00 €
	1,583 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	24,25 €
	1,471 h	Peón ordinario construcción.	14,380 €	21,15 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	167,640 €	3,35 €
		3,000 % Costes indirectos	170,990 €	5,13 €
		Precio total por Ud .		176,12 €
1.2.3	ASA012 Ud	Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.		
	0,098 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	62,310 €	6,11 €
	1,000 Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	36,440 €	36,44 €
	1,000 Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm.	12,430 €	12,43 €
	0,475 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	7,28 €
	0,352 h	Peón ordinario construcción.	14,380 €	5,06 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	67,320 €	1,35 €
		3,000 % Costes indirectos	68,670 €	2,06 €
		Precio total por Ud .		70,73 €
1.2.4	ASI020 Ud	Sumidero sifónico extensible de PP, de salida vertical de 38/40 mm de diámetro, con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm.		
	1,000 Ud	Sumidero sifónico extensible de PP, de salida vertical de 38/40 mm de diámetro, con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm.	3,950 €	3,95 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para saneamiento.	0,750 €	0,75 €
	0,291 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	4,61 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	9,310 €	0,19 €
		3,000 % Costes indirectos	9,500 €	0,29 €
		Precio total por Ud .		9,79 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

2. CIMENTACIONES

2.1 Regularización

2.1.1	CRL010	m²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.		
	0,105	m ³	Hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central.	52,820 €	5,55 €
	0,007	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,090 €	0,11 €
	0,014	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	15,700 €	0,22 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	5,880 €	0,12 €
			3,000 % Costes indirectos	6,000 €	0,18 €
			Precio total por m² .		6,18 €

2.2 Superficiales

2.2.1	CSZ010	m³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.		
	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,04 €
	50,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	40,50 €
	0,200	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,22 €
	1,100	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,500 €	72,05 €
	0,076	h	Oficial 1ª ferrallista.	16,090 €	1,22 €
	0,114	h	Ayudante ferrallista.	15,700 €	1,79 €
	0,047	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,090 €	0,76 €
	0,285	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	15,700 €	4,47 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	122,050 €	2,44 €
			3,000 % Costes indirectos	124,490 €	3,73 €
			Precio total por m³ .		128,22 €

2.3 Arriostramientos

2.3.1	CAV010	m³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.		
	10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,130 €	1,30 €
	60,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	48,60 €
	0,480	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100 €	0,53 €
	1,050	m ³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	65,500 €	68,78 €
	0,181	h	Oficial 1ª ferrallista.	16,090 €	2,91 €
	0,181	h	Ayudante ferrallista.	15,700 €	2,84 €

0,066 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	16,090 €	1,06 €
0,264 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	15,700 €	4,14 €
2,000 %	Costes directos complementarios	130,160 €	2,60 €
	3,000 % Costes indirectos	132,760 €	3,98 €
	Precio total por m³ .		136,74 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

3. ESTRUCTURAS

3.1 Acero

3.1.1	EAV010	kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	1,050	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990 €	1,04 €
	0,050	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800 €	0,24 €
	0,016	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
	0,020	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090 €	0,32 €
	0,020	h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,700 €	0,31 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,960 €	0,04 €
			3,000 % Costes indirectos	2,000 €	0,06 €

Precio total por kg . 2,06 €

3.1.2	EAS010	kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.		
	1,050	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,990 €	1,04 €
	0,050	l	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,800 €	0,24 €
	0,016	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
	0,020	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090 €	0,32 €
	0,020	h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,700 €	0,31 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	1,960 €	0,04 €
			3,000 % Costes indirectos	2,000 €	0,06 €

Precio total por kg . 2,06 €

3.1.3	EAS005	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 95 cm de longitud total.		
	27,695	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340 €	37,11 €
	9,367	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	7,59 €
	0,016	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
	0,651	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090 €	10,47 €
	0,651	h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,700 €	10,22 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	65,440 €	1,31 €
			3,000 % Costes indirectos	66,750 €	2,00 €

Precio total por Ud . 68,75 €

3.1.4	EAS005b	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.		
	69,237	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340 €	92,78 €
	2,145	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	1,74 €

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
1,228 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090 €	19,76 €
1,228 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,700 €	19,28 €
2,000 %	Costes directos complementarios	133,610 €	2,67 €
	3,000 % Costes indirectos	136,280 €	4,09 €
Precio total por Ud .			140,37 €
3.1.5	EAS005c Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 92 cm de longitud total.	
64,621 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340 €	86,59 €
9,071 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	7,35 €
0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
1,194 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090 €	19,21 €
1,194 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,700 €	18,75 €
2,000 %	Costes directos complementarios	131,950 €	2,64 €
	3,000 % Costes indirectos	134,590 €	4,04 €
Precio total por Ud .			138,63 €
3.1.6	EAS005d Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.	
64,621 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	1,340 €	86,59 €
2,145 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	1,74 €
0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,100 €	0,05 €
1,159 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	16,090 €	18,65 €
1,159 h	Ayudante montador de estructura metálica.	15,700 €	18,20 €
2,000 %	Costes directos complementarios	125,230 €	2,50 €
	3,000 % Costes indirectos	127,730 €	3,83 €
Precio total por Ud .			131,56 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

4 FACHADAS Y PARTICIONES

4.1 Fábrica no estructural

4.1.1	FFZ030	m ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.		
	17,850	Ud	Bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, incluso p/p de piezas especiales: media, terminación, esquina, ajuste, remate base y remate esquina. Según UNE-EN 771-1.	0,870 €	15,53 €
	0,009	m ³	Agua.	1,500 €	0,01 €
	0,047	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	29,500 €	1,39 €
	2,500	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,810 €	2,03 €
	3,000	Ud	Plaqueta aligerada de termoarcilla, 30x19x4,8 cm, para revestir. Según UNE-EN 771-1.	0,740 €	2,22 €
	0,179	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730 €	0,31 €
	0,534	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,320 €	8,18 €
	0,316	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,380 €	4,54 €
	3,000	%	Costes directos complementarios	34,210 €	1,03 €
			3,000 % Costes indirectos	35,240 €	1,06 €

Precio total por m² . 36,30 €

4.1.2	FFQ010	m ²	Hoja de partición interior de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.		
	53,550	Ud	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, según UNE-EN 771-1.	0,070 €	3,75 €
	0,006	m ³	Agua.	1,500 €	0,01 €
	0,036	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	29,500 €	1,06 €
	0,135	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,730 €	0,23 €
	0,784	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	15,320 €	12,01 €
	0,429	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	14,380 €	6,17 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	23,230 €	0,46 €
			3,000 % Costes indirectos	23,690 €	0,71 €

Precio total por m² . 24,40 €

4.2 Particiones ligeras

4.2.1	FIF010	m ²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ ; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).	
-------	--------	----------------	---	--

1,050 m ²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	16,010 €	16,81 €
1,000 Ud	Repercusión, por m ² , de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	2,430 €	2,43 €
4,000 Ud	Anclaje mecánico con tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	0,290 €	1,16 €
0,320 m	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	2,500 €	0,80 €
0,320 m	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	3,410 €	1,09 €
0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	1,150 €	0,23 €
0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	2,280 €	0,46 €
10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,050 €	0,50 €
0,145 h	Oficial 1 ^º montador de prefabricados interiores.	15,830 €	2,30 €
0,145 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	14,950 €	2,17 €
2,000 %	Costes directos complementarios	27,950 €	0,56 €
	3,000 % Costes indirectos	28,510 €	0,86 €
Precio total por m² .			29,37 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

5 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PROTECCIONES SOLARES

5.1 Carpintería

5.1.1	LCL060	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	
	4,800 m		Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	5,150 €
	4,800 m		Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,320 €
	4,600 m		Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	9,540 €
	4,240 m		Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,990 €
	0,168 Ud		Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,130 €
	1,000 Ud		Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana oscilo-batiente de una hoja.	41,190 €
	1,584 m²		Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	56,650 €
	2,400 m		Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	10,830 €
	0,866 h		Oficial 1º cerrajero.	15,560 €
	0,875 h		Ayudante cerrajero.	15,010 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	300,460 €
			3,000 % Costes indirectos	306,470 €
			Precio total por Ud .	315,66 €

5.1.2	LCL060b	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	
	3,600 m		Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	5,150 €
	3,600 m		Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	7,320 €
	3,400 m		Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	9,540 €
	3,040 m		Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	2,990 €
	0,126 Ud		Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,130 €
	1,000 Ud		Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el interior de una hoja.	19,810 €
	0,792 m²		Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	56,650 €
	2,400 m		Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	10,830 €

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

0,628 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,560 €	9,77 €
0,635 h	Ayudante cerrajero.	15,010 €	9,53 €
2,000 %	Costes directos complementarios	196,780 €	3,94 €
	3,000 % Costes indirectos	200,720 €	6,02 €
Precio total por Ud .			206,74 €

5.2 Puertas de entrada a vivienda

5.2.1	LEC010 Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.		
	1,000 Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, color blanco.	769,130 €	769,13 €
	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de PVC de una hoja, con garras de anclaje a obra.	50,000 €	50,00 €
	0,100 Ud	Aerosol de 750 cm ³ de espuma de poliuretano, de 25 kg/m ³ de densidad, 150% de expansión, 18 N/cm ² de resistencia a tracción y 20 N/cm ² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	9,200 €	0,92 €
	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,130 €	0,63 €
	0,481 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	7,37 €
	0,481 h	Peón ordinario construcción.	14,380 €	6,92 €
	0,481 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,560 €	7,48 €
	0,240 h	Ayudante cerrajero.	15,010 €	3,60 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	846,050 €	16,92 €
		3,000 % Costes indirectos	862,970 €	25,89 €
Precio total por Ud .				888,86 €

5.3 Puertas interiores

5.3.1	LPM010 Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.		
	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,390 €	17,39 €
	5,100 m	Galce de MDF hidrófugo, 90x20 mm, prelacado en blanco.	4,100 €	20,91 €
	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	87,770 €	87,77 €
	10,400 m	Tapajuntas de MDF hidrófugo, 70x10 mm, prelacado en blanco.	3,480 €	36,19 €
	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,740 €	2,22 €
	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,060 €	1,08 €
	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,290 €	11,29 €
	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	8,120 €	8,12 €
	0,856 h	Oficial 1ª carpintero.	15,600 €	13,35 €
	0,856 h	Ayudante carpintero.	15,060 €	12,89 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	211,210 €	4,22 €
		3,000 % Costes indirectos	215,430 €	6,46 €

Precio total por Ud .			221,89 €
5.3.2	LPA010 Ud	Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 900x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	
	1,000 Ud	Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 900x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	89,760 € 89,76 €
	0,189 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 € 2,90 €
	0,189 h	Ayudante construcción.	14,950 € 2,83 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	95,490 € 1,91 €
		3,000 % Costes indirectos	97,400 € 2,92 €
Precio total por Ud .			100,32 €
5.3.3	LPA010b Ud	Puerta interior de acero galvanizado de dos hojas, 1640x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	
	1,000 Ud	Puerta interior de dos hojas de 38 mm de espesor, 1640x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	199,470 € 199,47 €
	0,284 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 € 4,35 €
	0,284 h	Ayudante construcción.	14,950 € 4,25 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	208,070 € 4,16 €
		3,000 % Costes indirectos	212,230 € 6,37 €
Precio total por Ud .			218,60 €
5.4 Puertas de uso industrial			
5.4.1	LIC010 m²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	
	1,000 m²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	329,800 € 329,80 €
	0,568 h	Oficial 1ª montador.	15,830 € 8,99 €
	0,568 h	Ayudante montador.	14,950 € 8,49 €
	0,284 h	Oficial 1ª electricista.	15,830 € 4,50 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	351,780 € 7,04 €
		3,000 % Costes indirectos	358,820 € 10,76 €
Precio total por m² .			369,58 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

6. INSTALACIONES

6.1 Refrigeración climatización y A.C.S.

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.1.1	ICC017	Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para gases quemados.	
		1,000 Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para gases quemados, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad.	1.794,500 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,100 €
		3,559 h	Oficial 1ª calefactor.	15,830 €
		3,559 h	Ayudante calefactor.	14,930 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	1.906,080 €
		3,000 %	Costes indirectos	1.944,200 €
Precio total por Ud .				2.002,53 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.1.2	ICM010	Ud	Radiador eléctrico mural de aceite, de 500 W de potencia eléctrica, con interruptor paro/marcha y termostato.	
		1,000 Ud	Radiador eléctrico mural de aceite, de 500 W de potencia eléctrica, con interruptor paro/marcha y termostato, alimentación monofásica a 230 V de tensión, compuesto por estructura de aluminio inyectado y fluido de alta inercia térmica, de 439x575x96 mm, según UNE-EN 442-1.	144,530 €
		0,144 h	Oficial 1ª calefactor.	15,830 €
		0,144 h	Ayudante calefactor.	14,930 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	148,960 €
		3,000 %	Costes indirectos	151,940 €
Precio total por Ud .				156,50 €

6.2 Eléctricas

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.2.1	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 116 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	
		116,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,810 €
		3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	7,000 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150 €
		2,974 h	Oficial 1ª electricista.	15,830 €
		2,974 h	Ayudante electricista.	14,930 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	439,590 €
		3,000 %	Costes indirectos	448,380 €
Precio total por Ud .				461,83 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.2.2	IEH010	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	
		1,000 m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	4,410 €
		0,014 h	Oficial 1ª electricista.	15,830 €
		0,014 h	Ayudante electricista.	14,930 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	4,840 €

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

			3,000	%	Costes indirectos	4,940 €	0,15 €	
			Precio total por m .					5,09 €
6.2.3	IEH010b	m			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
	1,000	m			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,450 €	1,45 €	
	0,014	h			Oficial 1ª electricista.	15,830 €	0,22 €	
	0,014	h			Ayudante electricista.	14,930 €	0,21 €	
	2,000	%			Costes directos complementarios	1,880 €	0,04 €	
			3,000	%	Costes indirectos	1,920 €	0,06 €	
			Precio total por m .					1,98 €
6.2.4	IEH010c	m			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
	1,000	m			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	2,200 €	2,20 €	
	0,014	h			Oficial 1ª electricista.	15,830 €	0,22 €	
	0,014	h			Ayudante electricista.	14,930 €	0,21 €	
	2,000	%			Costes directos complementarios	2,630 €	0,05 €	
			3,000	%	Costes indirectos	2,680 €	0,08 €	
			Precio total por m .					2,76 €
6.2.5	IEH010d	m			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
	1,000	m			Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	3,120 €	3,12 €	
	0,036	h			Oficial 1ª electricista.	15,830 €	0,57 €	
	0,036	h			Ayudante electricista.	14,930 €	0,54 €	
	2,000	%			Costes directos complementarios	4,230 €	0,08 €	
			3,000	%	Costes indirectos	4,310 €	0,13 €	
			Precio total por m .					4,44 €
6.2.6	IEC010	Ud			Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.			
	1,000	Ud			Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	205,220 €	205,22 €	
	3,000	m			Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,440 €	16,32 €	
	1,000	m			Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,730 €	3,73 €	
	1,000	Ud			Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	1,48 €	
	0,270	h			Oficial 1ª construcción.	15,320 €	4,14 €	
	0,270	h			Peón ordinario construcción.	14,380 €	3,88 €	
	0,451	h			Oficial 1ª electricista.	15,830 €	7,14 €	
	0,451	h			Ayudante electricista.	14,930 €	6,73 €	
	2,000	%			Costes directos complementarios	248,640 €	4,97 €	
			3,000	%	Costes indirectos	253,610 €	7,61 €	
			Precio total por Ud .					261,22 €

6.2.7	IED010	m	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.		
	1,000	m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	5,970 €	5,97 €
	2,000	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	9,640 €	19,28 €
	1,000	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	4,000 €	4,00 €
	1,000	m	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,130 €	0,13 €
	0,200	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	0,30 €
	0,075	h	Oficial 1ª electricista.	15,830 €	1,19 €
	0,068	h	Ayudante electricista.	14,930 €	1,02 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	31,890 €	0,64 €
			3,000 % Costes indirectos	32,530 €	0,98 €
			Precio total por m .		33,51 €
6.2.8	IEI040b	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 1000 m².		
	1,000	Ud	Caja empotrable sin puerta para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	21,790 €	21,79 €
	1,000	Ud	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	265,830 €	265,83 €
	1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	91,270 €	91,27 €
	6,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,730 €	562,38 €
	10,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,430 €	124,30 €
	5,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,660 €	63,30 €
	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,080 €	28,16 €
	11,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €	16,28 €
	5,771	h	Oficial 1ª electricista.	15,830 €	91,35 €
	4,767	h	Ayudante electricista.	14,930 €	71,17 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	1.335,830 €	26,72 €
			3,000 % Costes indirectos	1.362,550 €	40,88 €
			Precio total por Ud .		1.403,43 €
6.2.9	IEP030	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.		
	7,000	m	Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm ² de sección, para red equipotencial.	0,490 €	3,43 €
	5,000	Ud	Abrazadera de latón.	1,400 €	7,00 €
	0,250	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,150 €	0,29 €
	0,747	h	Oficial 1ª electricista.	15,830 €	11,83 €
	0,747	h	Ayudante electricista.	14,930 €	11,15 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	33,700 €	0,67 €
			3,000 % Costes indirectos	34,370 €	1,03 €

			Precio total por Ud .	35,40 €
6.2.10	IEI070b	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
	1,000	Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP 40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	28,950 €
	1,000	Ud	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	138,840 €
	5,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,430 €
	2,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,660 €
	1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,080 €
	2,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480 €
	1,875	h	Oficial 1ª electricista.	15,830 €
	1,720	h	Ayudante electricista.	14,930 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	327,660 €
		3,000 %	Costes indirectos	334,210 €

Precio total por Ud . 344,24 €

6.2.11	IEM066	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.	
	1,000	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	11,320 €
	0,235	h	Oficial 1ª electricista.	15,830 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	15,040 €
		3,000 %	Costes indirectos	15,340 €

Precio total por Ud . 15,80 €

6.3 Fontanería

6.3.1	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
	0,261	m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	58,900 €
	0,229	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020 €
	1,000	Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	2,090 €
	2,000	m	Acometida de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,790 €
	1,000	Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	29,790 €
	1,000	Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	18,240 €
	1,000	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadrado.	14,620 €
	0,613	h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,900 €
	0,613	h	Martillo neumático.	4,080 €
	1,256	h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €
	0,673	h	Peón ordinario construcción.	14,380 €
	3,900	h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €
	1,957	h	Ayudante fontanero.	14,930 €
	4,000	%	Costes directos complementarios	213,050 €
		3,000 %	Costes indirectos	221,570 €

Precio total por Ud . 228,22 €

6.3.2	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno	
--------------	---------------	----------	--	--

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

	1,000	Ud	reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	0,090 €	0,09 €
	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,890 €	1,89 €
	0,028	h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	0,44 €
	0,028	h	Ayudante fontanero.	14,930 €	0,42 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	2,840 €	0,06 €
			3,000 % Costes indirectos	2,900 €	0,09 €
			Precio total por m .		2,99 €
6.3.3	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	0,190 €	0,19 €
	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,090 €	4,09 €
	0,047	h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	0,74 €
	0,047	h	Ayudante fontanero.	14,930 €	0,70 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	5,720 €	0,11 €
			3,000 % Costes indirectos	5,830 €	0,17 €
			Precio total por m .		6,00 €
6.3.4	IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	0,100 €	0,10 €
	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,300 €	2,30 €
	0,038	h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	0,60 €
	0,038	h	Ayudante fontanero.	14,930 €	0,57 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	3,570 €	0,07 €
			3,000 % Costes indirectos	3,640 €	0,11 €
			Precio total por m .		3,75 €
6.3.5	IFI005e	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	0,470 €	0,47 €
	1,000	m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,380 €	10,38 €
	0,064	h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	1,01 €
	0,064	h	Ayudante fontanero.	14,930 €	0,96 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	12,820 €	0,26 €
			3,000 % Costes indirectos	13,080 €	0,39 €
			Precio total por m .		13,47 €
6.4 Iluminación					
6.4.1	L1	Ud	- Tubos led, 48W, 4000lúmenes. - Dimensiones: 1480x86x72mm. - Voltaje: 85-265V/50-60Hz. - Color luz: Blanco. Sin descomposición		41,700 €
			3,000 % Costes indirectos	41,700 €	1,25 €
			Precio total redondeado por Ud .		42,95 €
6.4.2	L2	Ud	- Proyector led, 100W, 8500lúmenes. - Dimensiones: 231x291x41mm.		

			- Voltaje: 220-240V/50Hz.						
			- Color luz: Blanco.						
			Sin descomposición						45,870 €
				3,000	%	Costes indirectos	45,870 €		1,38 €
				Precio total redondeado por Ud .					47,25 €
6.4.3	L3	Ud	- Luz de Emergencia LED.						
			- Voltaje: 230V, 50/60 Hz.						
			- Lúmenes: 200.						
			- Color: Blanco.						
			- Autonomía: 1h.						
			- Dimensiones: 125x327x55,5mm (largo x ancho x alto).						
			Sin descomposición						21,480 €
				3,000	%	Costes indirectos	21,480 €		0,64 €
				Precio total redondeado por Ud .					22,12 €
6.4.4	L4	Ud	- Luminaria exterior con módulo led integrado.						
			- 36 Leds.						
			- 38W, 4583 lúmenes.						
			- Voltaje: 230V 50-60 Hz.						
			- Dimensiones: 620x295x152mm.						
			- Altura de montaje: 4 metros.						
			Sin descomposición						62,480 €
				3,000	%	Costes indirectos	62,480 €		1,87 €
				Precio total redondeado por Ud .					64,35 €
6.5 Contra incendios									
6.5.1	IOX010	Ud	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.						
		1,000	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.			41,830 €		41,83 €
		0,093	h	Peón ordinario construcción.			14,380 €		1,34 €
		2,000	%	Costes directos complementarios			43,170 €		0,86 €
							3,000	%	Costes indirectos
							44,030 €		1,32 €
				Precio total redondeado por Ud .					45,35 €
6.5.2	IOX010b	Ud	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.						
		1,000	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.			53,120 €		53,12 €
		0,093	h	Peón ordinario construcción.			14,380 €		1,34 €
		2,000	%	Costes directos complementarios			54,460 €		1,09 €
							3,000	%	Costes indirectos
							55,550 €		1,67 €
				Precio total redondeado por Ud .					57,22 €
6.5.3	IOS020	Ud	Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.						
		1,000	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.			3,800 €		3,80 €
		0,183	h	Peón ordinario construcción.			14,380 €		2,63 €
		2,000	%	Costes directos complementarios			6,430 €		0,13 €
							3,000	%	Costes indirectos
							6,560 €		0,20 €
				Precio total redondeado por Ud .					6,76 €
6.5.4	IOS010	Ud	Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.						

1,000	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	3,800 €	3,80 €
0,183	h	Peón ordinario construcción.	14,380 €	2,63 €
2,000	%	Costes directos complementarios	6,430 €	0,13 €
		3,000 % Costes indirectos	6,560 €	0,20 €

Precio total redondeado por Ud . 6,76 €

6.6 Evacuación de aguas

6.6.1	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
	1,100	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	4,950 €	5,45 €
	0,180	h	Oficial 1º fontanero.	15,830 €	2,85 €
	0,180	h	Ayudante fontanero.	14,930 €	2,69 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	10,990 €	0,22 €
			3,000 % Costes indirectos	11,210 €	0,34 €

Precio total redondeado por m . 11,55 €

6.6.2	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.		
	1,000	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	10,670 €	10,67 €
	0,138	h	Oficial 1º fontanero.	15,830 €	2,18 €
	0,069	h	Ayudante fontanero.	14,930 €	1,03 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	13,880 €	0,28 €
			3,000 % Costes indirectos	14,160 €	0,42 €

Precio total redondeado por Ud . 14,58 €

6.6.3	ISB020	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.		
	1,100	m	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	6,880 €	7,57 €
	0,500	Ud	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	1,450 €	0,73 €
	0,030	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,220 €	0,37 €
	0,015	l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,620 €	0,28 €
	0,091	h	Oficial 1º fontanero.	15,830 €	1,44 €
	0,091	h	Ayudante fontanero.	14,930 €	1,36 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	11,750 €	0,24 €
			3,000 % Costes indirectos	11,990 €	0,36 €

Precio total redondeado por m . 12,35 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

7. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

7.1 Aislamientos térmicos

7.1.1	NAA010	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 17,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.		
	1,050	m	Coquilla de lana de roca, de 17 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, con un corte longitudinal para facilitar su montaje, con uso en instalaciones químicas, petroquímicas y todas aquellas donde se requirieren altas prestaciones técnicas.	3,070 €	3,22 €
	0,080	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	15,830 €	1,27 €
	0,080	h	Ayudante montador de aislamientos.	14,950 €	1,20 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	5,690 €	0,11 €
			3,000 % Costes indirectos	5,800 €	0,17 €

Precio total redondeado por m . 5,97 €

7.1.2	NAA010b	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.		
	1,050	m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	33,690 €	35,37 €
	0,018	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680 €	0,21 €
	0,080	h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	15,830 €	1,27 €
	0,080	h	Ayudante montador de aislamientos.	14,950 €	1,20 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	38,050 €	0,76 €
			3,000 % Costes indirectos	38,810 €	1,16 €

Precio total redondeado por m . 39,97 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

8. CUBIERTAS

8.1 Inclinadas

8.1.1	QTM010	m²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.		
	1,050	m ²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios.	37,450 €	39,32 €
	3,000	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,500 €	1,50 €
	0,078	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	15,830 €	1,23 €
	0,078	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	14,950 €	1,17 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	43,220 €	0,86 €
			3,000 % Costes indirectos	44,080 €	1,32 €
			Precio total redondeado por m² .		45,40 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

9. REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS

9.1 Alicatados

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.1.1	RAG011	m ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	
	0,030	m ³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32.5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,300 €
	0,500	m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,320 €
	1,050	m ²	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,000 €
	0,001	m ³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	157,000 €
	0,323	h	Oficial 1º alicatador.	15,320 €
	0,323	h	Ayudante alicatador.	14,950 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	22,460 €
			3,000 % Costes indirectos	22,910 €
Precio total redondeado por m² .				23,60 €

9.2 Pinturas en paramentos interiores

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.2.1	RIP030	m ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	
	0,125	l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,300 €
	0,200	l	Pintura plástica para interior, a base de copolímeros acrílicos, pigmentos y aditivos especiales, color blanco, acabado mate, de gran resistencia al frote húmedo; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,700 €
	0,094	h	Oficial 1º pintor.	15,320 €
	0,094	h	Ayudante pintor.	14,950 €
	2,000	%	Costes directos complementarios	4,200 €
			3,000 % Costes indirectos	4,280 €
Precio total redondeado por m² .				4,41 €

9.3 Conglomerados tradicionales

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.3.1	RPG010	m ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.	
	0,105	m ²	Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz de malla, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,760 €
	0,012	m ³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,890 €
	0,003	m ³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	88,580 €
	0,215	m	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,350 €

0,246 h	Oficial 1ª yesero.	15,320 €	3,77 €
0,150 h	Ayudante yesero.	14,950 €	2,24 €
2,000 %	Costes directos complementarios	7,390 €	0,15 €
	3,000 % Costes indirectos	7,540 €	0,23 €
Precio total redondeado por m² .			7,77 €

9.4 Pavimentos

9.4.1 RSI120 m² Formación de revestimiento de pavimento industrial o decorativo, apto para sector alimentario, en interiores, sistema Maxepox Floor "DRIZORO", sobre base de hormigón endurecido, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación bicomponente a base de resina epoxi, Maxepox Primer W "DRIZORO"; mortero autonivelante de resinas sintéticas, bicomponente, Maxepox Floor "DRIZORO", SR - B2,0 - AR0,5 - IR14,7, según UNE-EN 13813 y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores monocomponente a base de poliuretano, Maxurethane "DRIZORO", incoloro, acabado brillante.

Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la imprimación. Aplicación de la capa base. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye la solera de hormigón ni la ejecución y el sellado de las juntas.

0,275 kg	Imprimación bicomponente a base de resina epoxi, Maxepox Primer W "DRIZORO", según UNE-EN 1504-2.	7,770 €	2,14 €
0,450 kg	Mortero autonivelante de resinas sintéticas, bicomponente, Maxepox Floor "DRIZORO", SR - B2,0 - AR0,5 - IR14,7, según UNE-EN 13813.	10,260 €	4,62 €
0,175 kg	Revestimiento elástico para interiores monocomponente a base de poliuretano, Maxurethane "DRIZORO", incoloro, acabado brillante, según UNE-EN 1504-2.	10,980 €	1,92 €
0,318 h	Oficial 1ª construcción.	15,320 €	4,87 €
0,318 h	Peón ordinario construcción.	14,380 €	4,57 €
2,000 %	Costes directos complementarios	18,120 €	0,36 €
	3,000 % Costes indirectos	18,480 €	0,55 €
Precio total redondeado por m² .			19,03 €

9.5 Trasdosados

9.5.1 RE m² Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

Mano de obra:
Oficial 1ª pintor
Ayudante pintor
Subtotal mano de obra: 3,87€
+costes directos complementarios: 7,71€
Sin descomposición

			7,710 €
	3,000 % Costes indirectos	7,710 €	0,23 €
Precio total redondeado por m² .			7,94 €

9.6 Falsos techos

9.6.1	RTG010 m²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, atornillados a una estructura portante, con perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte mediante tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p>		
	1,050 m ²	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	16,010 €	16,81 €
	0,450 Ud	Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado recubierto de PVC, con placa de fijación, de 4 m de longitud, 4 tensores de caja abierta, 4 varillas roscadas M10, de 100 cm, con dos tuercas y una arandela, 4 cáncamos con conexión roscada de acero zincado M10, cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro y 25 m de longitud y 16 sujetacables de acero galvanizado, para montaje de falso techo continuo en cámara frigorífica de paneles sándwich aislantes, de acero.	105,000 €	47,25 €
	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,050 €	0,50 €
	0,942 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	15,830 €	14,91 €
	0,942 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	14,950 €	14,08 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	93,550 €	1,87 €
		3,000 % Costes indirectos	95,420 €	2,86 €
		Precio total redondeado por m² .		98,28 €
9.6.2	RTC015 m²	<p>Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes. Incluso banda acústica, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta y cinta para el tratamiento de juntas y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica de dilatación. Fijación del perfil perimetral. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p>		
	0,400 m	Perfil de acero galvanizado, en U, de 30 mm.	1,260 €	0,50 €
	2,000 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060 €	0,12 €

1,200 Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,800 €	0,96 €
1,200 Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,130 €	0,16 €
1,200 Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,980 €	1,18 €
1,200 Ud	Varilla de cuelgue.	0,440 €	0,53 €
3,200 m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,440 €	4,61 €
0,600 Ud	Conector para maestra 60/27.	0,910 €	0,55 €
2,300 Ud	Caballete para maestra 60/27.	0,290 €	0,67 €
1,050 m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.	4,950 €	5,20 €
17,000 Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,010 €	0,17 €
0,400 m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,300 €	0,12 €
0,700 kg	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	1,260 €	0,88 €
0,450 m	Cinta de juntas.	0,030 €	0,01 €
0,274 h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	15,830 €	4,34 €
0,102 h	Ayudante montador de falsos techos.	14,950 €	1,52 €
2,000 %	Costes directos complementarios	21,520 €	0,43 €
	3,000 % Costes indirectos	21,950 €	0,66 €
Precio total redondeado por m² .			22,61 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

10. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

10.1 Aparatos sanitarios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.1.1	SAL040	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo.	
		1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, modelo Diverta "ROCA", color Blanco, de 750x440 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	230,000 €
		1,000 Ud	Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	185,000 €
		1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	19,850 €
		2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	12,700 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,050 €
		1,154 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	479,570 €
		3,000 %	Costes indirectos	489,160 €
Precio total redondeado por Ud .				503,83 €

10.1.2	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	
		1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	134,000 €
		1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	134,000 €
		1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	89,700 €
		1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	10,900 €
		1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,500 €
		1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,050 €
		1,108 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €
		2,000 %	Costes directos complementarios	404,540 €
		3,000 %	Costes indirectos	412,630 €
Precio total redondeado por Ud .				425,01 €

10.1.3	SAD020	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 1200x800x65 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.	
		1,000 Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante.	197,000 €
		1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	263,000 €
		1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	42,570 €
		1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,050 €

1,016 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	16,08 €
2,000 %	Costes directos complementarios	519,700 €	10,39 €
	3,000 % Costes indirectos	530,090 €	15,90 €
Precio total redondeado por Ud .			545,99 €

10.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas

10.2.1	SPI010 Ud	Taza de inodoro de tanque alto, de porcelana sanitaria, para adosar a la pared, color blanco, con cisterna de inodoro vista, con pulsador en la pared, de ABS blanco, asiento de inodoro extraíble y antideslizante.		
	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque alto, de porcelana sanitaria, para adosar a la pared, color blanco, con cisterna de inodoro vista, con pulsador en la pared, de ABS blanco, asiento de inodoro extraíble y antideslizante, con posibilidad de uso como bidé; para fijar al suelo mediante 4 puntos de anclaje.	631,860 €	631,86 €
	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,050 €	1,05 €
	1,200 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	19,00 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	651,910 €	13,04 €
		3,000 % Costes indirectos	664,950 €	19,95 €
Precio total redondeado por Ud .				684,90 €

10.3 Cocinas/galerías

10.3.1	SCF010 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.		
	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	89,240 €	89,24 €
	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	48,110 €	48,11 €
	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	12,700 €	25,40 €
	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,070 €	4,07 €
	0,654 h	Oficial 1ª fontanero.	15,830 €	10,35 €
	0,502 h	Ayudante fontanero.	14,930 €	7,49 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	184,660 €	3,69 €
		3,000 % Costes indirectos	188,350 €	5,65 €
Precio total redondeado por Ud .				194,00 €

10.4 Vestuarios

10.4.1	SVB020 Ud	Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.		
	1,000 Ud	Banco para vestuario con zapatero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	155,000 €	155,00 €
	0,124 h	Oficial 1ª montador.	15,830 €	1,96 €
	0,124 h	Ayudante montador.	14,950 €	1,85 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	158,810 €	3,18 €
		3,000 % Costes indirectos	161,990 €	4,86 €

		Precio total redondeado por Ud .	166,85 €
10.4.2	SVT020 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	
1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	215,000 €	215,00 €
0,190 h	Oficial 1ª montador.	15,830 €	3,01 €
0,190 h	Ayudante montador.	14,950 €	2,84 €
2,000 %	Costes directos complementarios	220,850 €	4,42 €
	3,000 % Costes indirectos	225,270 €	6,76 €
		Precio total redondeado por Ud .	232,03 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11. URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA				
11.1 Alcantarillado				
11.1.1	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	
	0,675 m³		Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	90,700 € 61,22 €
	2,250 m²		Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,230 € 7,27 €
	0,466 m³		Hormigón HM-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	86,600 € 40,36 €
	694,000 Ud		Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	0,230 € 159,62 €
	0,225 m³		Agua.	1,500 € 0,34 €
	1,044 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250 € 33,67 €
	0,201 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	39,800 € 8,00 €
	1,000 Ud		Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirobo.	85,000 € 85,00 €
	5,000 Ud		Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,650 € 23,25 €
	10,624 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,320 € 162,76 €
	8,472 h		Ayudante construcción de obra civil.	14,950 € 126,66 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	708,150 € 14,16 €
			3,000 % Costes indirectos	722,310 € 21,67 €
Precio total redondeado por Ud .				743,98 €

11.2 Cerramientos exteriores

11.2.1	UVR010	m	Verja metálica compuesta por barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y 1 m de altura, con anclajes empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	
	11,250 m		Cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montado en taller.	3,720 € 41,85 €
	0,160 kg		Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con óxido de hierro rojo, cromato de zinc y fosfato de zinc.	9,950 € 1,59 €
	0,006 m³		Agua.	1,500 € 0,01 €
	0,019 t		Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,050 € 0,72 €
	0,422 h		Oficial 1ª cerrajero.	15,560 € 6,57 €
	0,422 h		Ayudante cerrajero.	15,010 € 6,33 €
	0,422 h		Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,320 € 6,47 €
	0,469 h		Ayudante construcción de obra civil.	14,950 € 7,01 €
	2,000 %		Costes directos complementarios	70,550 € 1,41 €

		3,000 % Costes indirectos	71,960 €	2,16 €
		Precio total redondeado por m .		74,12 €
11.2.2	UVP010 Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.		
	0,090 m³	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	63,790 €	5,74 €
	0,020 m³	Agua.	1,500 €	0,03 €
	0,113 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	32,250 €	3,64 €
	6,000 m²	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, carpintería metálica con p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	358,510 €	2.151,06 €
	3,095 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,320 €	47,42 €
	3,376 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,950 €	50,47 €
	1,013 h	Oficial 1ª cerrajero.	15,560 €	15,76 €
	1,013 h	Ayudante cerrajero.	15,010 €	15,21 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	2.289,330 €	45,79 €
		3,000 % Costes indirectos	2.335,120 €	70,05 €
		Precio total redondeado por Ud .		2.405,17 €

11.3 Mobiliario urbano

11.3.1	UME010 Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).		
	1,000 Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, de chapa perforada de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 785x380x360.	149,760 €	149,76 €
	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,840 €	2,84 €
	0,230 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,320 €	3,52 €
	0,230 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,950 €	3,44 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	159,560 €	3,19 €
		3,000 % Costes indirectos	162,750 €	4,88 €
		Precio total redondeado por Ud .		167,63 €

11.4 Secciones de firme

11.4.1	UFF010 m²	Formación de firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto por: capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42; tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico y gravilla árido AE 6/3, coeficiente de Los Ángeles <30.		
		Incluye: Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba. Preparación de la superficie existente. Acopio de áridos. Realización de un tramo de prueba. Aplicación del ligante. Extensión del árido. Compactación. Eliminación del árido no adherido.		
		Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
	0,550 t	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42, según PG-3.	7,840 €	4,31 €

0,600 kg	Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,240 €	0,14 €
7,000 l	Árido AE 6/3, coeficiente de Los Ángeles <30, según PG-3.	0,020 €	0,14 €
8,601 t-km	Transporte de áridos.	0,100 €	0,86 €
0,007 h	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	39,140 €	0,27 €
0,006 h	Motoniveladora de 154 kW.	74,890 €	0,45 €
0,006 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	62,300 €	0,37 €
0,001 h	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m³ de capacidad.	42,000 €	0,04 €
0,001 h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,300 €	0,01 €
0,001 h	Compactador tandem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,000 €	0,04 €
0,001 h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	58,200 €	0,06 €
0,001 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270 €	0,01 €
0,001 h	Extendidora de gravilla, remolcada.	10,300 €	0,01 €
0,002 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	15,320 €	0,03 €
0,004 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,950 €	0,06 €
2,000 %	Costes directos complementarios	6,800 €	0,14 €
	3,000 % Costes indirectos	6,940 €	0,21 €
Precio total redondeado por m² .			7,15 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

12. SEGURIDAD Y SALUD

12.1 Formación

- 12.1.1 YFX010 Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Sin descomposición **500,000 €**

3,000 % Costes indirectos 500,000 € **15,00 €**

Precio total redondeado por Ud . 515,00 €

12.2 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

- 12.2.1 YPC010 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

1,000 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997. 137,500 € **137,50 €**

2,000 % Costes directos complementarios 137,500 € **2,75 €**

3,000 % Costes indirectos 140,250 € **4,21 €**

Precio total redondeado por Ud . 144,46 €

- 12.2.2 YPC020 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

1,000 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m², compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997. 100,500 € **100,50 €**

2,000 % Costes directos complementarios 100,500 € **2,01 €**

3,000 % Costes indirectos 102,510 € **3,08 €**

Precio total redondeado por Ud . 105,59 €

12.3 Señalización provisional de obras

- 12.3.1 YSS031 Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.

0,333 Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	3,050 €	1,02 €
4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030 €	0,12 €
0,148 h	Peón Seguridad y Salud.	14,380 €	2,13 €
2,000 %	Costes directos complementarios	3,270 €	0,07 €
	3,000 % Costes indirectos	3,340 €	0,10 €
Precio total redondeado por Ud .			3,44 €
12.3.2	YSB135 m	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	
0,060 Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	30,750 €	1,85 €
0,080 Ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	4,800 €	0,38 €
2,000 m ²	Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.	0,440 €	0,88 €
0,095 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	15,320 €	1,46 €
0,189 h	Peón Seguridad y Salud.	14,380 €	2,72 €
2,000 %	Costes directos complementarios	7,290 €	0,15 €
	3,000 % Costes indirectos	7,440 €	0,22 €
Precio total redondeado por m .			7,66 €
12.3.3	YSX010 Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
	Sin descomposición		100,000 €
	3,000 % Costes indirectos	100,000 €	3,00 €
Precio total redondeado por Ud .			103,00 €
12.3.4	YSS020 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
0,333 Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	10,750 €	3,58 €
6,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030 €	0,18 €
0,189 h	Peón Seguridad y Salud.	14,380 €	2,72 €
2,000 %	Costes directos complementarios	6,480 €	0,13 €
	3,000 % Costes indirectos	6,610 €	0,20 €
Precio total redondeado por Ud .			6,81 €
12.3.5	YMX010 Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
	Sin descomposición		100,000 €
	3,000 % Costes indirectos	100,000 €	3,00 €
Precio total redondeado por Ud .			103,00 €

12.3.6	YSS034 Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		
	0,333 Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	4,150 €	1,38 €
	4,000 Ud	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	0,030 €	0,12 €
	0,142 h	Peón Seguridad y Salud.	14,380 €	2,04 €
	2,000 %	Costes directos complementarios	3,540 €	0,07 €
		3,000 % Costes indirectos	3,610 €	0,11 €
		Precio total redondeado por Ud .		3,72 €

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13. MAQUINARIA Y MOBILIARIO				
13.1 Maquinaria				
13.1.1	IQ	Ud	Intercambiador de calor de superficie rascada. Capacidad de 2000 kg/h, Motor eléctrico de 10 CV que acciona unas paletas que van girando. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea	
			Sin descomposición	15.048,544 €
			3,000 % Costes indirectos 15.048,544 €	451,46 €
			Precio total redondeado por Ud .	15.500,00 €
13.1.2	TM	Ud	Tanque de mezcla de 2000 litros, fabricado en acero inoxidable dotado con hélices opuestas y con un motor eléctrico de 7,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
			Sin descomposición	12.135,922 €
			3,000 % Costes indirectos 12.135,922 €	364,08 €
			Precio total redondeado por Ud .	12.500,00 €
13.1.3	TU	Ud	Tubo de mantenimiento de 25 m de longitud. Se trata de un tubo de acero inoxidable de 60,3 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con aislamiento térmico mediante coquillas de espuma elástica, protegido exteriormente mediante chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
			Sin descomposición	2.500,000 €
			3,000 % Costes indirectos 2.500,000 €	75,00 €
			Precio total redondeado por Ud .	2.575,00 €
13.1.4	LV	Ud	Lavadora de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/h, con un motor eléctrico de 5,5 CV de potencia. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
			Sin descomposición	29.611,650 €
			3,000 % Costes indirectos 29.611,650 €	888,35 €
			Precio total redondeado por Ud .	30.500,00 €
13.1.5	TS	Ud	Túnel de secado de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
			Sin descomposición	23.000,000 €
			3,000 % Costes indirectos 23.000,000 €	690,00 €
			Precio total redondeado por Ud .	23.690,00 €
13.1.6	TE	Ud	Túnel de enfriamiento de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	

		Sin descomposición		30.000,000 €
		3,000 % Costes indirectos	30.000,000 €	900,00 €
		Precio total redondeado por Ud .		30.900,00 €
13.1.7	LL	Ud	Llenadora-cerradora de tarros con una capacidad de hasta 10000 tarro/hora, con un motor eléctrico de 3/4 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición		80.500,000 €
		3,000 % Costes indirectos	80.500,000 €	2.415,00 €
		Precio total redondeado por Ud .		82.915,00 €
13.1.8	ET	Ud	Etiquetadora con capacidad de hasta 170 tarros/minuto y 3 CV de potencia. Formada por un carrusel giratorio, en el que los tarros van girando, al tiempo que unos rodillos engomados recubren de adhesivo a las etiquetas y las depositan sobre los tarros. Es una máquina rotativa autoadhesiva, diseñada para trabajar medias y altas producciones. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición		34.679,612 €
		3,000 % Costes indirectos	34.679,612 €	1.040,39 €
		Precio total redondeado por Ud .		35.720,00 €
13.1.9	EM	Ud	El equipo tiene capacidad para conformar, llenar y cerrar, cada hora, unas 100 cajas de 30 x 20 x 15 (largo x ancho x alto) centímetros. La empaquetadora dispone de rodillos engomados, que pegan las solapas de las cajas una vez formadas. Los tarros son introducidos en las mismas mediante unas ventosas que se adhieren a la tapa de éstos y que los desplazan hasta el interior de las cajas, siendo estas cerradas una vez que se ha completado esta operación. Potencia eléctrica 1,5CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición		37.500,000 €
		3,000 % Costes indirectos	37.500,000 €	1.125,00 €
		Precio total redondeado por Ud .		38.625,00 €
13.1.10	EF	Ud	Este equipo funciona con una mesa giratoria que es en donde se posiciona el pallet, y gira estacionariamente, mientras una banda de plástico se desliza de arriba a abajo por un costado del pallet, logrando así que este que de completamente sellado. Rendimiento 15 pallet/hora. La potencia demandada es de 1,0 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición		28.000,000 €
		3,000 % Costes indirectos	28.000,000 €	840,00 €
		Precio total redondeado por Ud .		28.840,00 €
13.1.11	CT	Ud	Estructura interior formada por 2 largueros de tubo de aluminio lacado unidos por travesaños atornillados y fácilmente desmontables. Motor 1kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición		3.500,000 €
		3,000 % Costes indirectos	3.500,000 €	105,00 €

		Precio total redondeado por Ud .	3.605,00 €
13.1.12	SL	Ud Almacenamiento de azúcar para una semana de producción. Capacidad 60 m3, dimensiones son 3,4 m de diámetro y 9 m de altura.	
		Sin descomposición	50.000,000 €
		3,000 % Costes indirectos 50.000,000 €	1.500,00 €
		Precio total redondeado por Ud .	51.500,00 €
13.1.13	CE	Ud Vehículo contrapesado en su parte trasera, que mediante dos horquillas se utiliza para subir y bajar pallets, cajas... - Capacidad: 25.000 kg. - Dimensiones 210-250-300 cm3.	
		Sin descomposición	15.000,000 €
		3,000 % Costes indirectos 15.000,000 €	450,00 €
		Precio total redondeado por Ud .	15.450,00 €
13.1.14	BL	Ud Bomba lobular potencia de 7,5 CV. Formada por dos lóbulos en que giran en sentido opuesto y el cuerpo de la bomba, al girar, provoca la aspiración transporte e impulsión del fluido. El caudal que se necesita bombear es igual a 1250l/h. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición	533,981 €
		3,000 % Costes indirectos 533,981 €	16,02 €
		Precio total redondeado por Ud .	550,00 €
13.1.15	AF	Ud Alimentador flexible para transporte de ácido y pectina. Potencia 2 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición	485,437 €
		3,000 % Costes indirectos 485,437 €	14,56 €
		Precio total redondeado por Ud .	500,00 €
13.1.16	DP	Ud Los tarros se encuentran en el almacén, dentro de la fábrica, en pallets, recubiertos por un film plástico para evitar la contaminación de los mismos. Con el fin de poder utilizar dichos tarros, existe despaletizadora, que deshará el pallet. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición	25.000,000 €
		3,000 % Costes indirectos 25.000,000 €	750,00 €
		Precio total redondeado por Ud .	25.750,00 €
13.1.17	TH	Ud Transporte de pulpa. Construido en acero inoxidable, debido a que la cantidad necesaria de pulpa/h es de 1875kg, se contará con un transportador con una capacidad ligeramente superior, transportará 2000 kg/h de pulpa de fruta. Formado por una carcasa cilíndrica de 50 cm de diámetro y 1 m de longitud y por un tornillo sin fin de 50 cm de paso, accionado mediante un motor eléctrico de 2 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
		Sin descomposición	970,874 €
		3,000 % Costes indirectos 970,874 €	29,13 €

		Precio total redondeado por Ud .	1.000,00 €
13.2 Mobiliario			
13.2.1	MC	Ud Mesa extensible para 4-6 personas. Longitud mínima: 120 cm Longitud máxima: 180 cm Ancho: 80 cm Altura: 75 cm	
		Sin descomposición	169,000 €
		3,000 % Costes indirectos 169,000 €	5,07 €
		Precio total redondeado por Ud .	174,07 €
13.2.2	MS	Ud Fabricada en melamina de 25mm, Dimensiones: Alto:75cm Largo:100cm Ancho:80cm	
		Sin descomposición	127,000 €
		3,000 % Costes indirectos 127,000 €	3,81 €
		Precio total redondeado por Ud .	130,81 €
13.2.3	ES	Ud Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.	
		Sin descomposición	50,000 €
		3,000 % Costes indirectos 50,000 €	1,50 €
		Precio total redondeado por Ud .	51,50 €
13.2.4	SI	Ud Medidas generales: 80 cm x 46 cm x 53.5 cm Alto del asiento: 44 cm Material: Polipropileno.	
		Sin descomposición	17,900 €
		3,000 % Costes indirectos 17,900 €	0,54 €
		Precio total redondeado por Ud .	18,44 €
13.2.5	SIO	Ud Medidas : Altura del asiento: 42 - 52 cm Altura de la silla: 88 - 100 cm Superficie del asiento (AxP): 58 cm x 48 cm Altura de los reposabrazos (des del asiento): 15 cm Altura del respaldo: 43 cm Peso máximo: 120 kg	
		Sin descomposición	44,910 €
		3,000 % Costes indirectos 44,910 €	1,35 €
		Precio total redondeado por Ud .	46,26 €
13.2.6	PE	Ud Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm. y peso 9 kg.	

		Sin descomposición		10,000 €
		3,000 % Costes indirectos	10,000 €	0,30 €
		Precio total redondeado por Ud .		10,30 €
13.2.7	AB	Ud Toallero, dispensador de papel, portarrollos, y jabonera.		
		Sin descomposición		15,000 €
		3,000 % Costes indirectos	15,000 €	0,45 €
		Precio total redondeado por Ud .		15,45 €
13.2.8	PA	Ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm. de diámetro.		
		Sin descomposición		4,000 €
		3,000 % Costes indirectos	4,000 €	0,12 €
		Precio total redondeado por Ud .		4,12 €



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de industria de elaboración de
mermelada en el polígono industrial II de la
localidad de Aguilar de Campoo (Palencia)

DOCUMENTO II. PLANOS

Alumna: Sarabel Dehesa Rodríguez

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2018

DOCUMENTO II. PLANOS

Índice

- Plano Nº 1. Localización y situación.
- Plano Nº 2. Emplazamiento y accesos.
- Plano Nº 3. Replanteo.
- Plano Nº 4. Urbanización.
- Plano Nº 5. Cimentación.
- Plano Nº 6. Pórtico hastial.
- Plano Nº 7. Pórtico tipo.
- Plano Nº 8. Alzados generales.
- Plano Nº 9. Secciones constructivas.
- Plano Nº 10. Planta general.
- Plano Nº 11. Planta general con maquinaria.
- Plano Nº 12. Flujo del proceso.
- Plano Nº 13. Instalación de fontanería.
- Plano Nº 14. Instalación de saneamiento – Aguas pluviales.
- Plano Nº 15. Instalación de saneamiento – Aguas residuales.
- Plano Nº 16. Instalación contra incendios.
- Plano Nº 17. Instalación de iluminación.
- Plano Nº 18. Esquema unifilar general.
- Plano Nº 19. Esquema unifilar – Parte 1.
- Plano Nº 20. Esquema unifilar – Parte 2.



LOCALIZACIÓN ESPAÑA



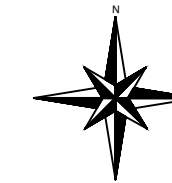
LOCALIZACIÓN CASTILLA Y LEÓN



LOCALIZACIÓN PALENCIA




LOCALIZACIÓN AGUILAR DE CAMPOO



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		

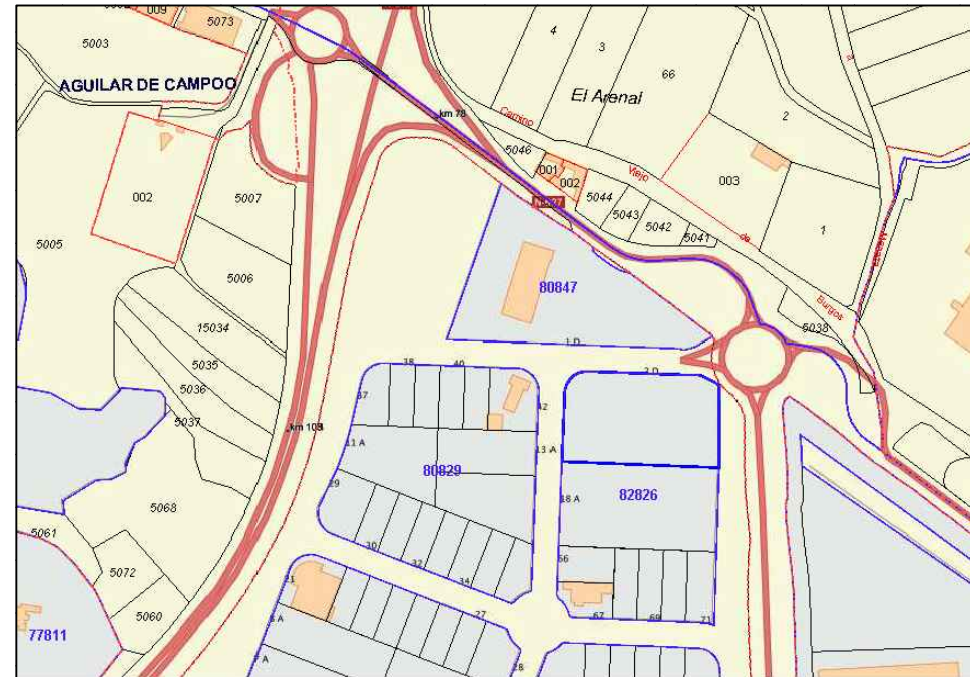
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO
JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	S/E	01

TÍTULO DEL PLANO	ALUMNA:
PLANO DE LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN	SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ

TITULACIÓN	FECHA:	FIRMA
GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	JULIO 2018	



AGUILAR DE CAMPOO



EMPLAZAMIENTO DE PARCELA

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

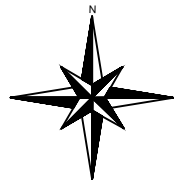
8282601UN9388S0001ZW

USO

SIN EDIFICAR/ PARCELA CATASTRAL

LOCALIZACIÓN

POLÍGONO INDUSTRIAL "AGUILAR II", PARCELA Nº 1.



PARCELA Y ACCESOS



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

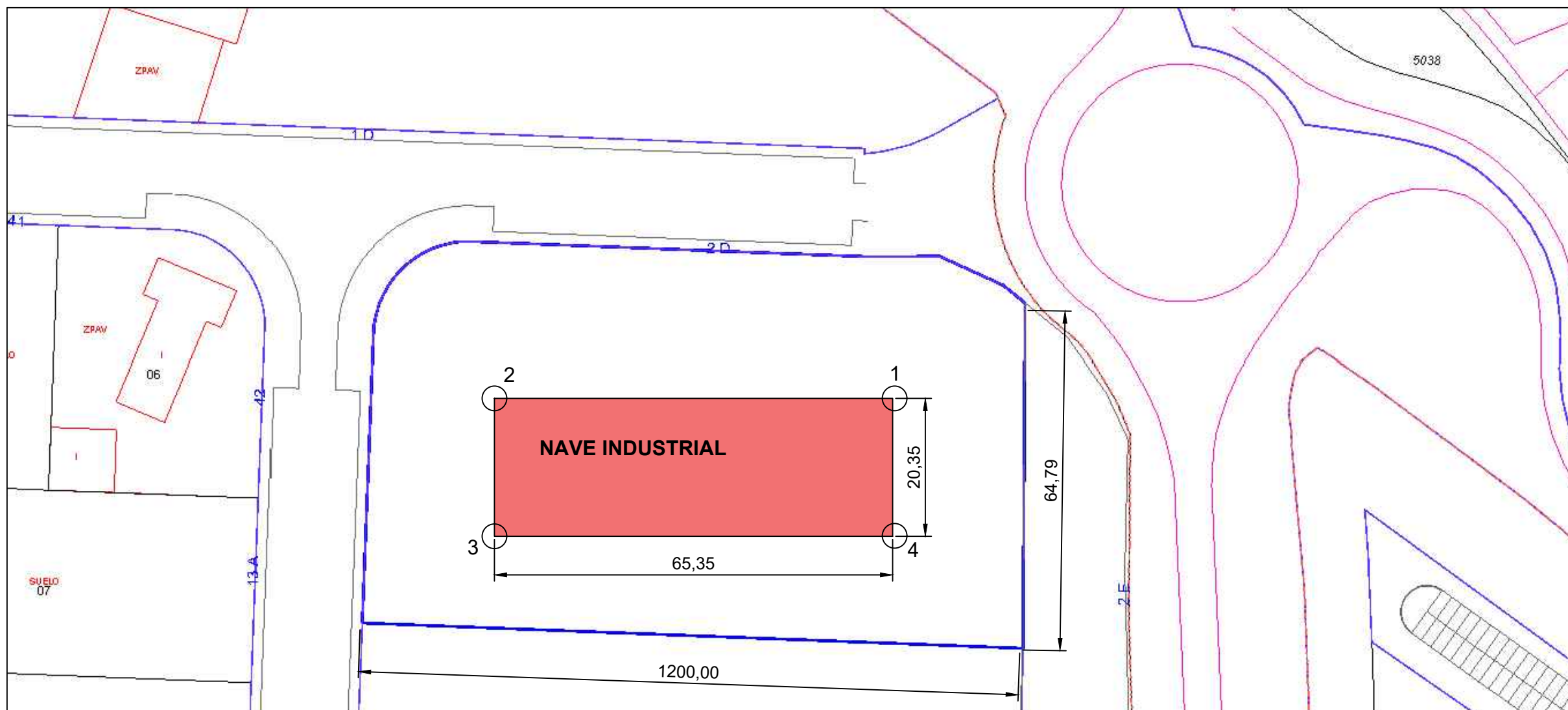
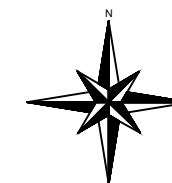


PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA S/E	Nº PLANO 02
---	----------------------	-----------------------

TÍTULO DEL PLANO PLANO DE EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS	ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ
---	---

TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2018	FIRMA
--	--------------------------	-------



COORDENADAS U.T.M. HUSO: 30 ETRS-89

	X	Y
1	398137,24	4739081,27
2	398059,73	4738095,43
3	398057,14	4738068,57
4	398136,3	4738065,22



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

PROMOTOR

JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO

ESCALA

1:150

Nº PLANO

03

TÍTULO DEL PLANO

REPLANTEO

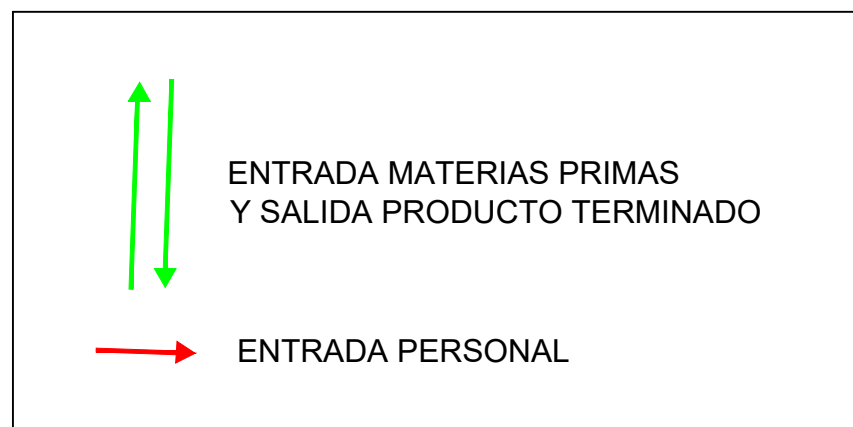
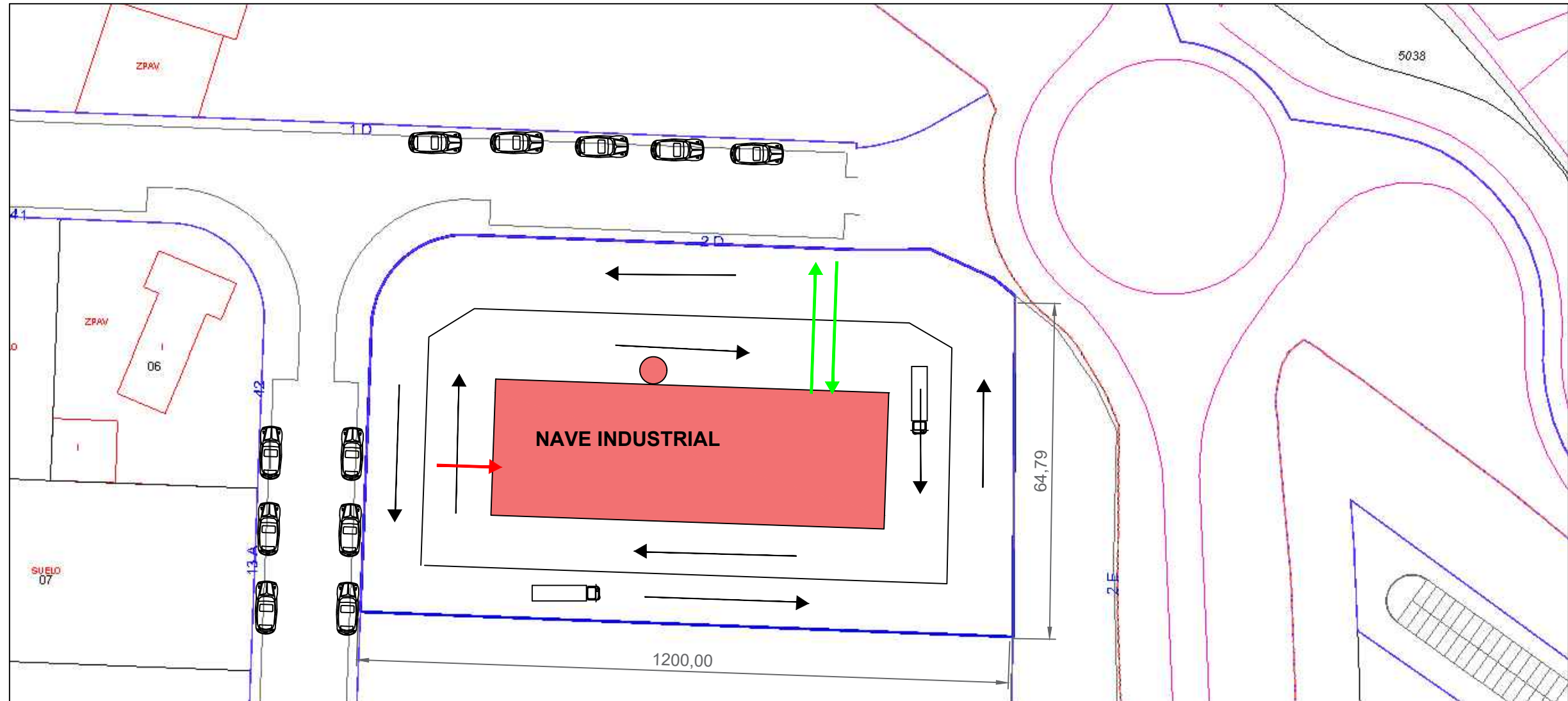
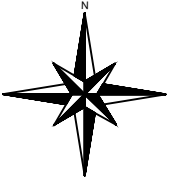
ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ

TITULACIÓN

GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

FECHA: JULIO 2018

FIRMA



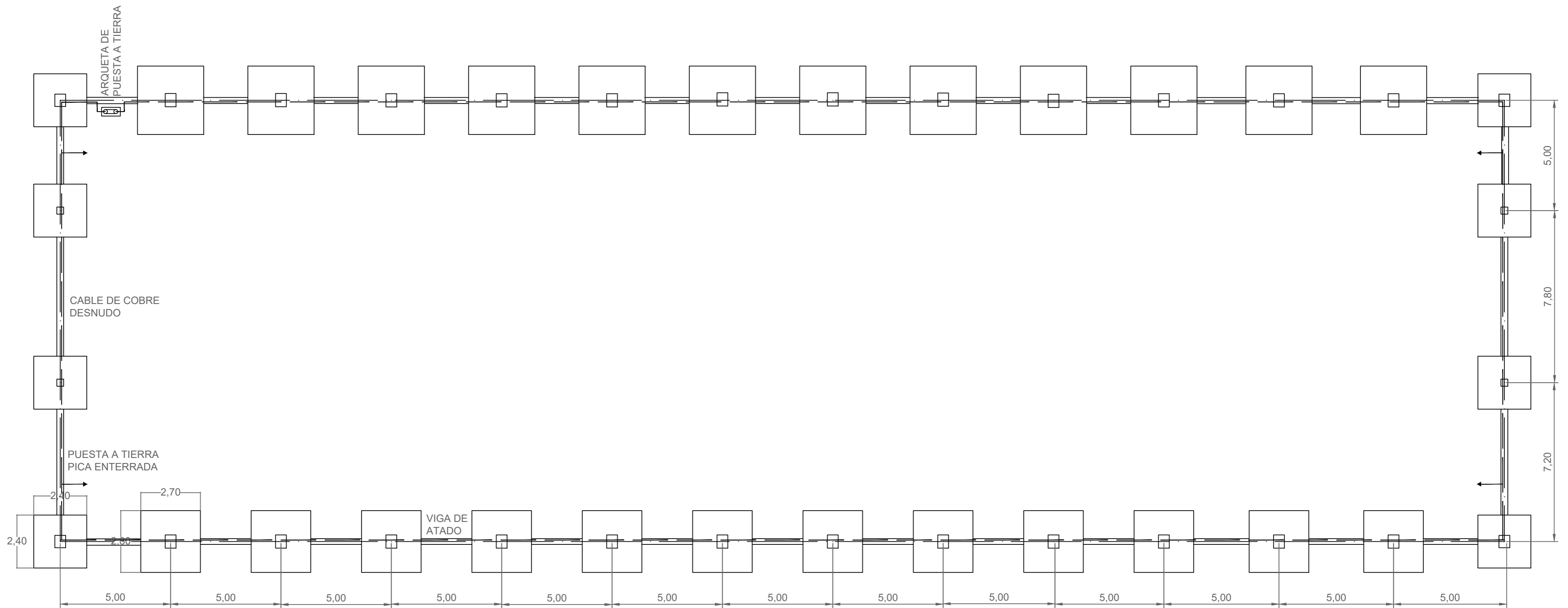
 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

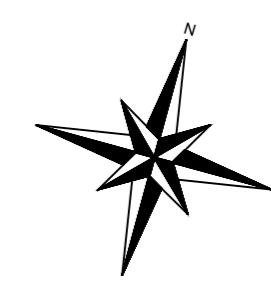
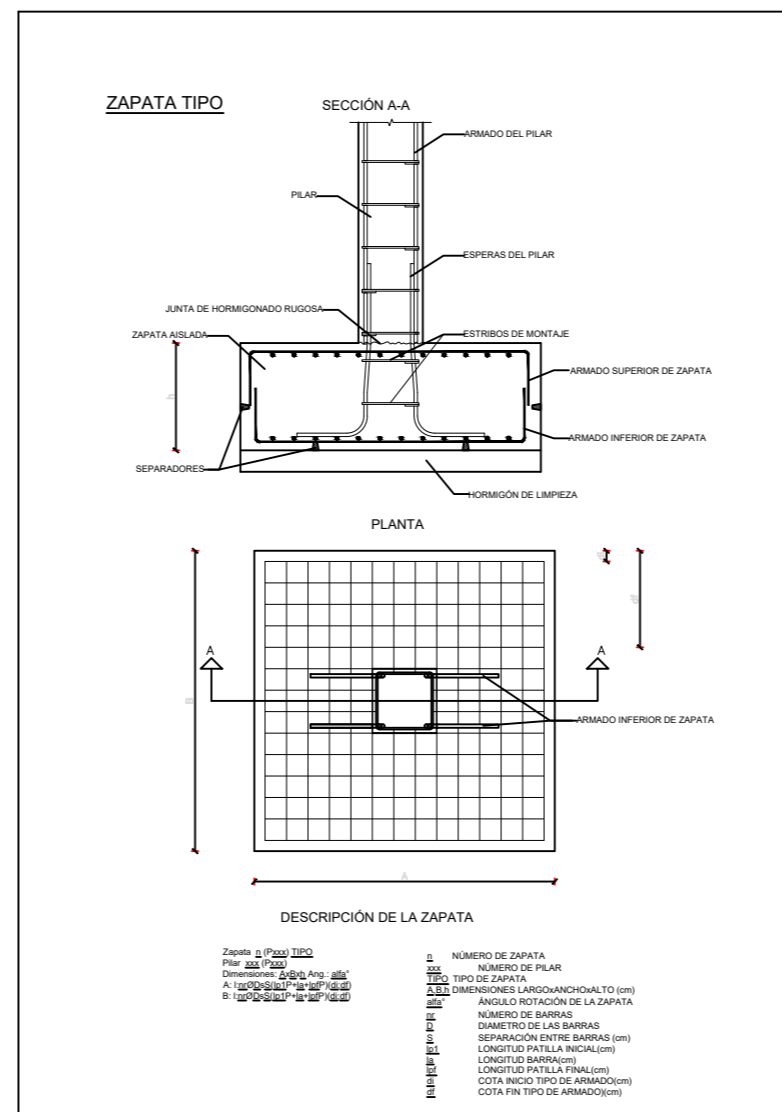
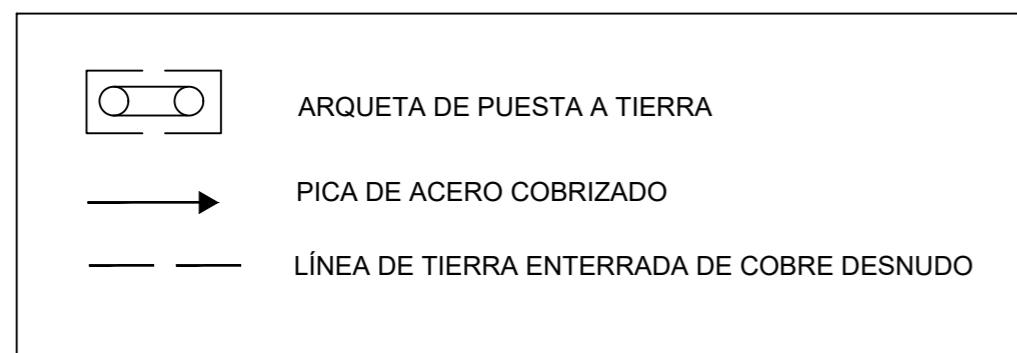
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 04
---	------------------------	-----------------------


TÍTULO DEL PLANO URBANIZACIÓN	ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ 
---	---

TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2018 FIRMA
---	----------------------------




CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION EHE-08					
HORMIGON					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	Recubrimiento minimo (mm)
Cimentacion	HA-25/P/40/Ila	ESTADISTICO	1,50	16,6	45
Estructura	HA-25/P/20/Ila	ESTADISTICO	1,50	16,6	45
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coficiente parcial de seguridad (Ys)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	El acero utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR
Cimentacion	B 500 S	NORMAL	1,15	348	
Muros	B 500 S	NORMAL	1,15	348	
Pilares	B 500 S	NORMAL	1,15	348	
Vigas y forjados	B 500 S	NORMAL	1,15	348	
EJECUCION					
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)			
		Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente	NORMAL	Y ₀ = 1,00	Y ₀ = 1,50		
Permanente de valor constante	NORMAL	Y ₀ = 1,00	Y ₀ = 1,60		
Variable	NORMAL	Y ₀ = 0,00	Y ₀ = 1,60		

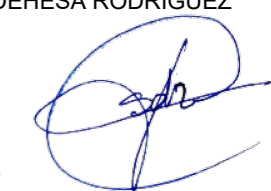




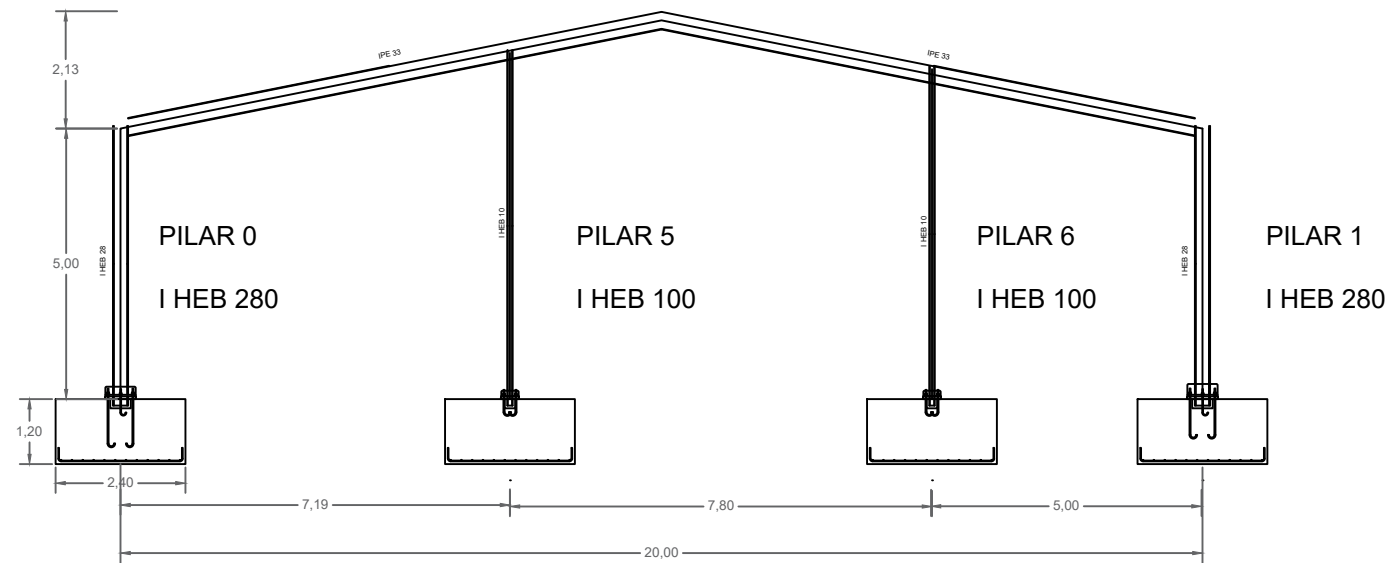
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)



PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 05
TÍTULO DEL PLANO CIMENTACIÓN Y TOMA A TIERRA	ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2018	FIRMA 

PÓRTICO HASTIAL



pilar : 0	
basa	
placa base (mm.)	: 560x490x30
anc. princp. (mm.)	: 6 20 920
anc. transv. (mm.)	: 2 16 339
cartelas (mm.)	: 560x150x15
zapata	
dimensiones (m.)	: 2.400x2.400x1.200
descenram. (m.)	: 0.000
arm. inf. lon. (cm2)	: 0.0
arm. inf. trn. (cm2)	: 0.0
arm. sup. lon. (cm2)	: -
arm. sup. trn. (cm2)	: -

pilar : 5	
basa	
placa base (mm.)	: 320x310x6
anc. princp. (mm.)	: 4 20 340
anc. transv. (mm.)	: -
cartelas (mm.)	: 320x100x8
zapata	
dimensiones (m.)	: 2.400x2.400x1.200
descenram. (m.)	: 0.000
arm. inf. lon. (cm2)	: 0.0
arm. inf. trn. (cm2)	: 0.0
arm. sup. lon. (cm2)	: -
arm. sup. trn. (cm2)	: -

pilar : 6	
basa	
placa base (mm.)	: 320x310x6
anc. princp. (mm.)	: 4 20 340
anc. transv. (mm.)	: -
cartelas (mm.)	: 320x100x8
zapata	
dimensiones (m.)	: 2.400x2.400x1.200
descenram. (m.)	: 0.000
arm. inf. lon. (cm2)	: 0.0
arm. inf. trn. (cm2)	: 0.0
arm. sup. lon. (cm2)	: -
arm. sup. trn. (cm2)	: -

pilar : 1	
basa	
placa base (mm.)	: 560x490x30
anc. princp. (mm.)	: 8 20 760
anc. transv. (mm.)	: 2 16 339
cartelas (mm.)	: 560x200x15
zapata	
dimensiones (m.)	: 2.400x2.400x1.200
descenram. (m.)	: 0.000
arm. inf. lon. (cm2)	: 0.0
arm. inf. trn. (cm2)	: 0.0
arm. sup. lon. (cm2)	: -
arm. sup. trn. (cm2)	: -



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



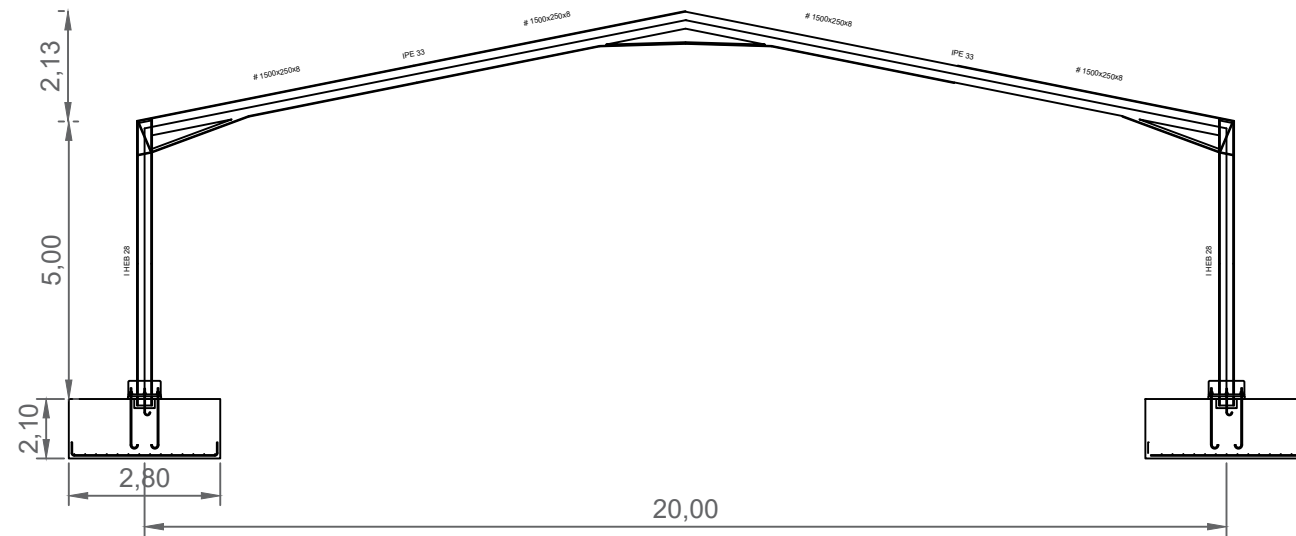
PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:100	Nº PLANO 06
---	------------------------	-----------------------

TÍTULO DEL PLANO ESTRUCTURA PÓRTICO HASTIAL	ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA: JULIO 2018

FIRMA





PÓRTICO TIPO

basa		zapata	
placa base (mm.):	560x490x30	dimensiones (m.):	2.400x2.400x1.200
anc. princp. (mm.):	6i20 920	descentram. (m.):	0.000
anc. transv. (mm.):	2i16 339	arm. inf. lon. (cm2):	0.0
cartelas (mm.):	560x150x15	arm. inf. tn. (cm2):	0.0
		arm. sup. lon. (cm2):	-
		arm. sup. tn. (cm2):	-

basa		zapata	
placa base (mm.):	560x490x30	dimensiones (m.):	2.400x2.400x1.200
anc. princp. (mm.):	8i20 760	descentram. (m.):	0.000
anc. transv. (mm.):	2i16 339	arm. inf. lon. (cm2):	0.0
cartelas (mm.):	560x200x15	arm. inf. tn. (cm2):	0.0
		arm. sup. lon. (cm2):	-
		arm. sup. tn. (cm2):	-



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

PROMOTOR
JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO

ESCALA
1:100

Nº PLANO
07

TÍTULO DEL PLANO
ESTRUCTURA PÓRTICO TIPO

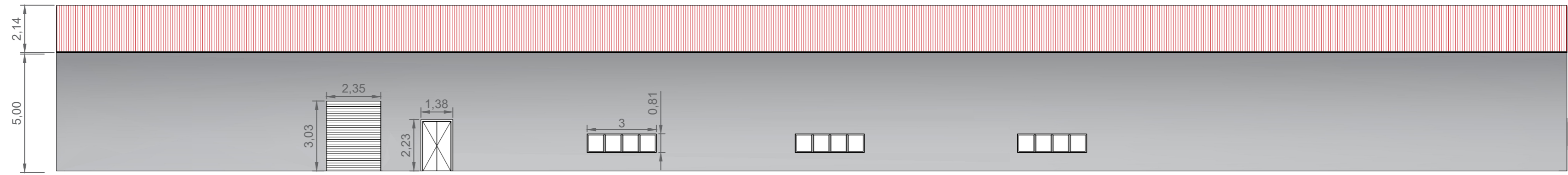
ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ

TITULACIÓN
GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

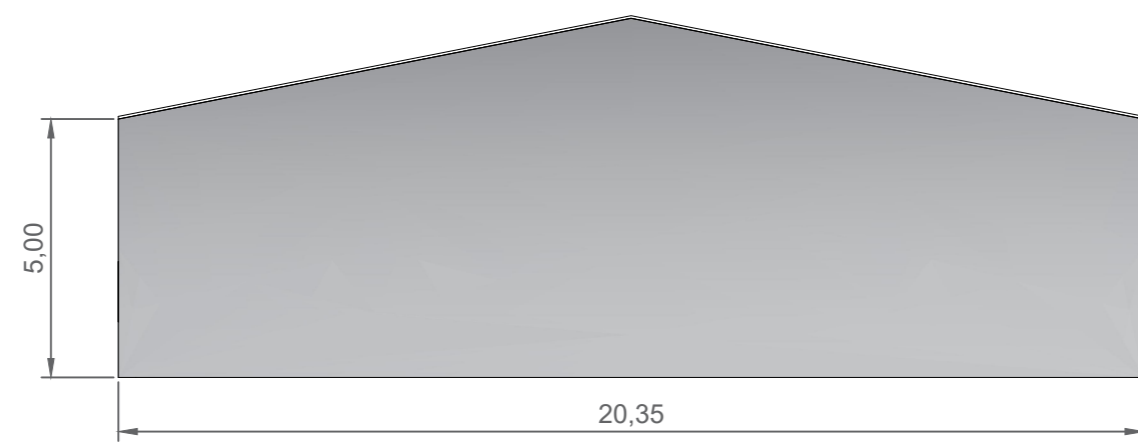
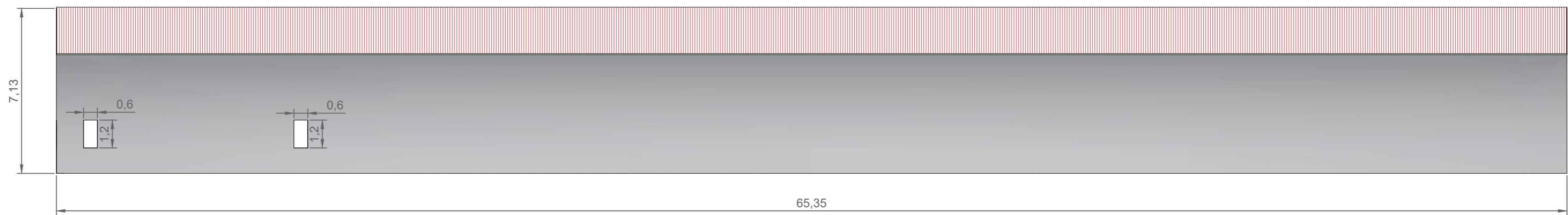
FECHA: JULIO 2018

FIRMA

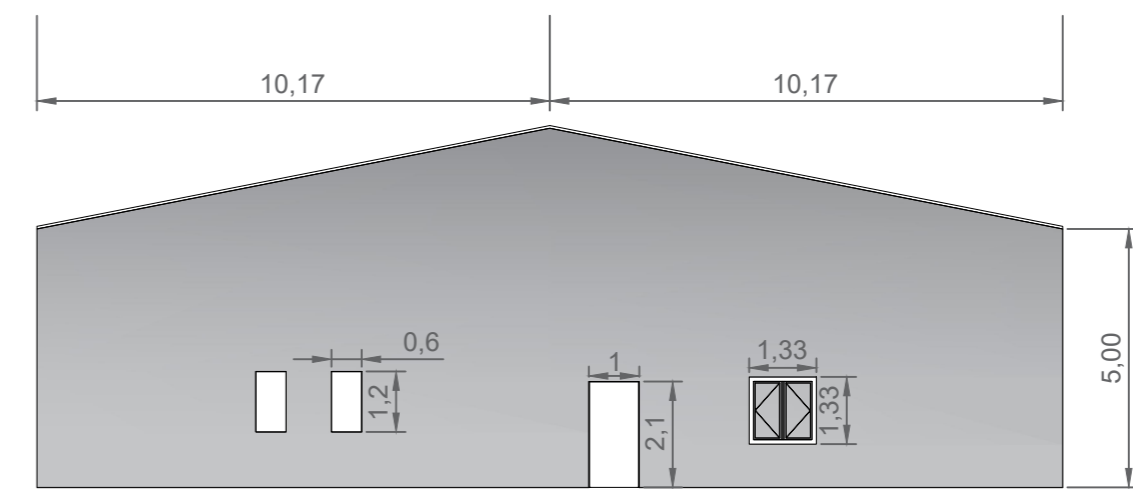
ALZADO SUR






ALZADO NORTE

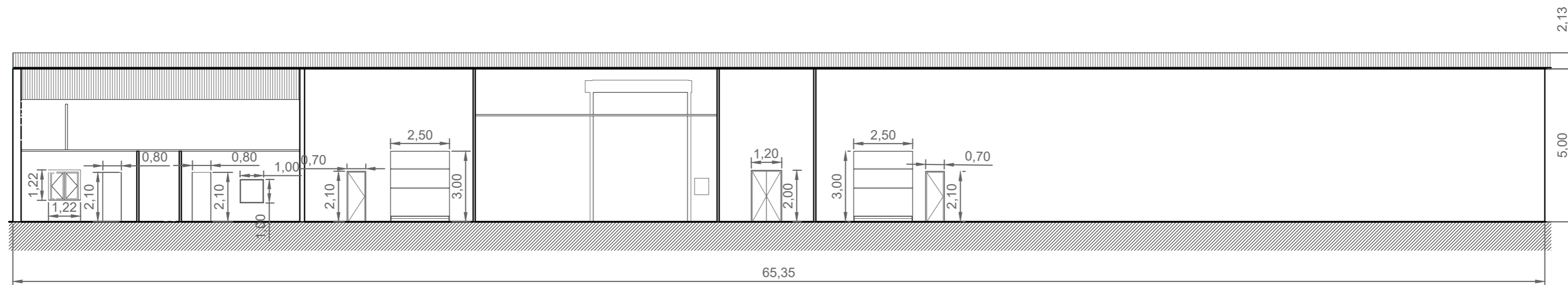


ALZADO ESTE

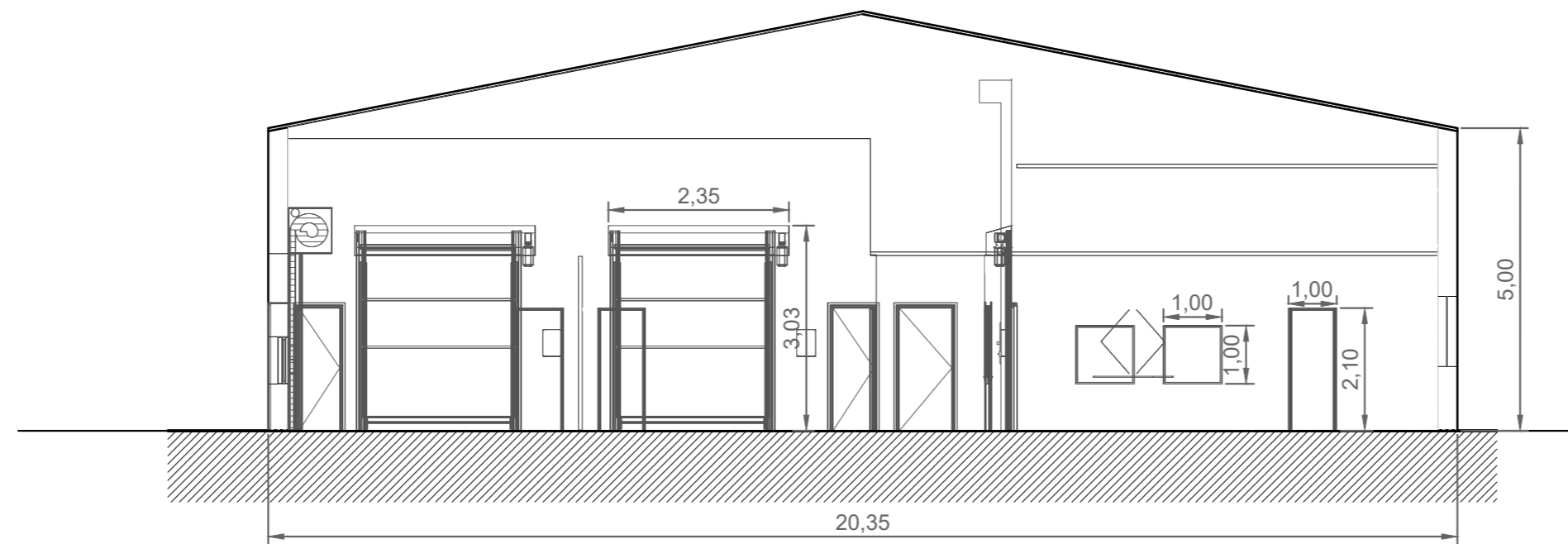


ALZADO OESTE

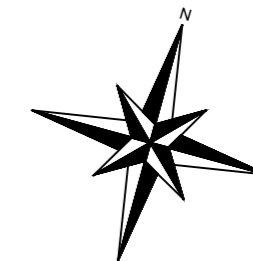
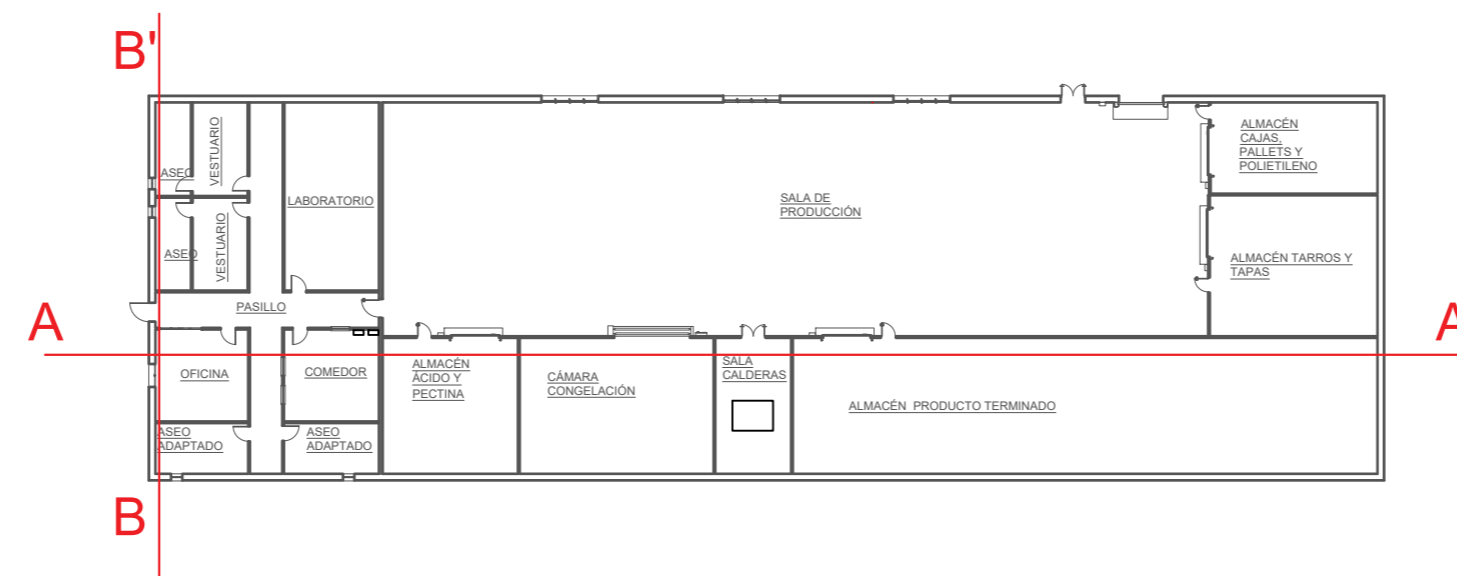
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 08	
TÍTULO DEL PLANO ALZADOS GENERALES		ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2018	
		 FIRMA	






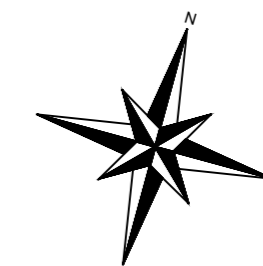
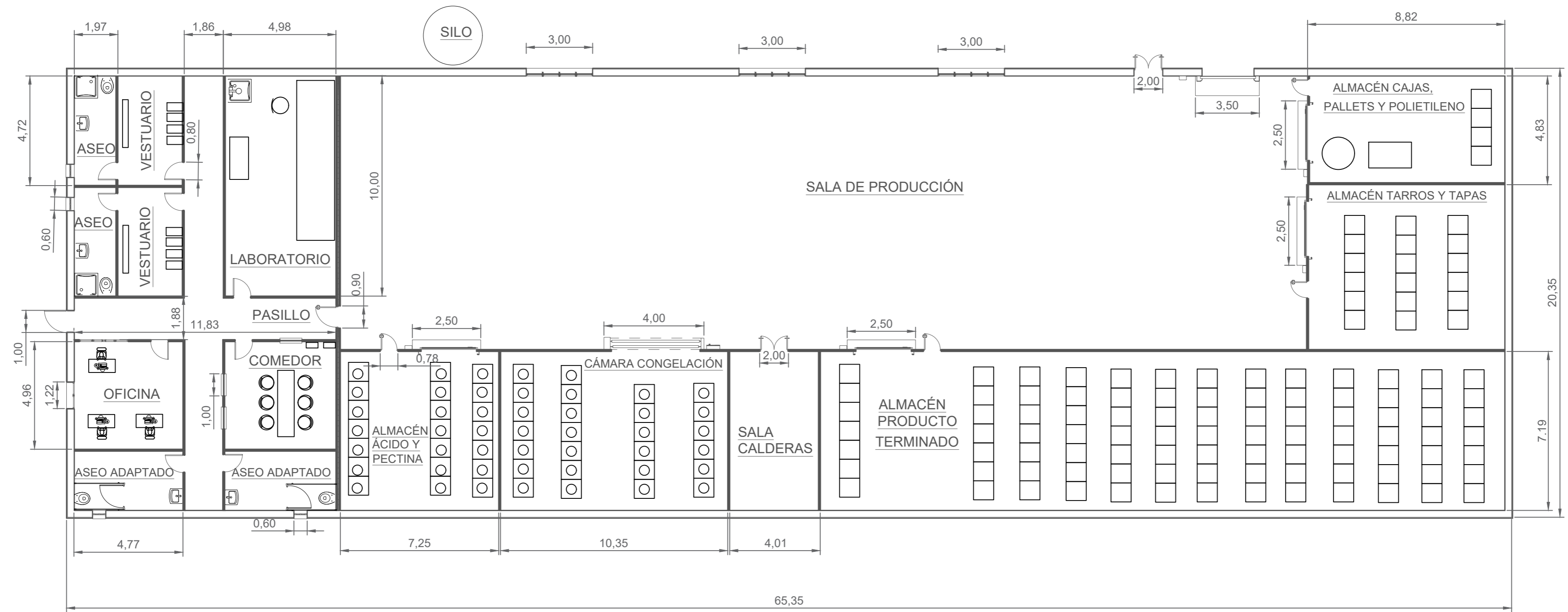
SECCIÓN LONGITUDINAL A-A




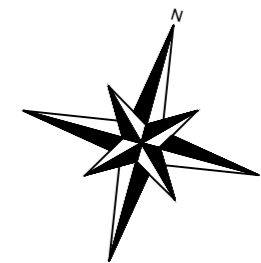
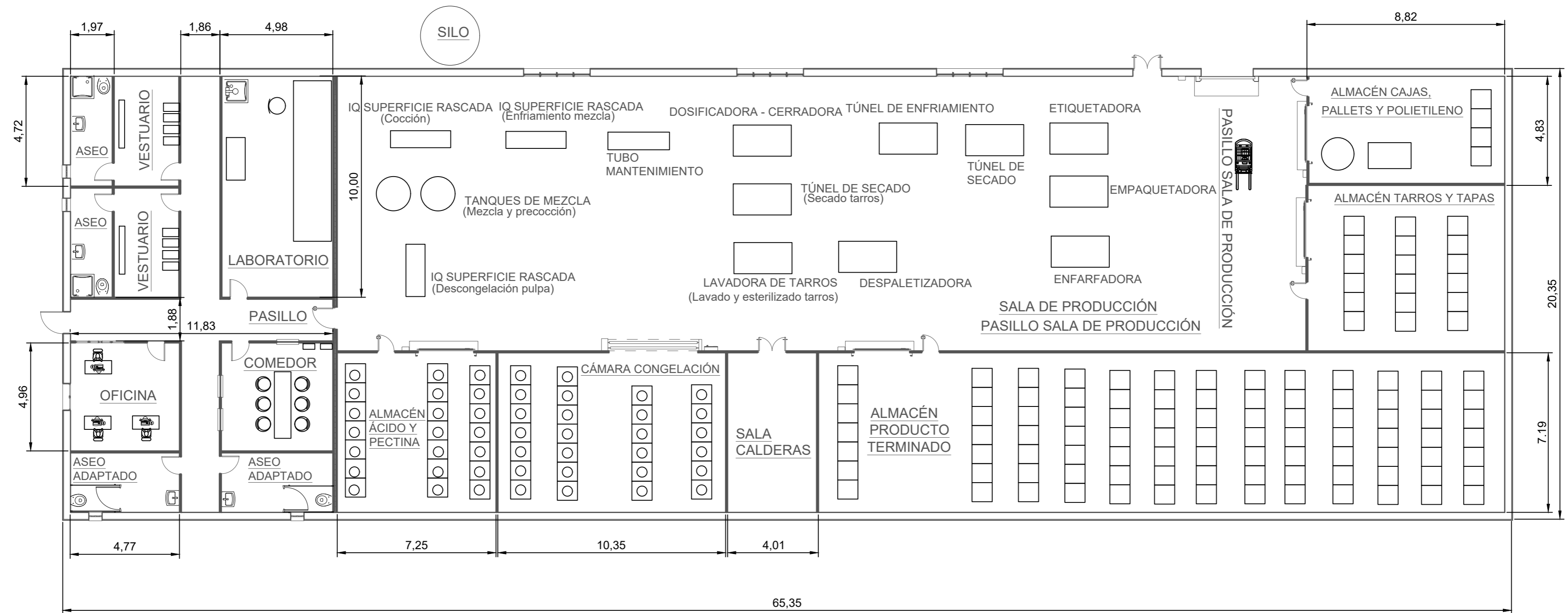
SECCIÓN TRANSVERSAL B-B






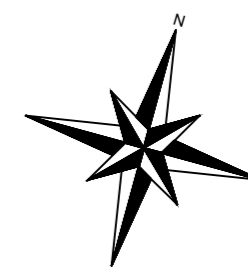
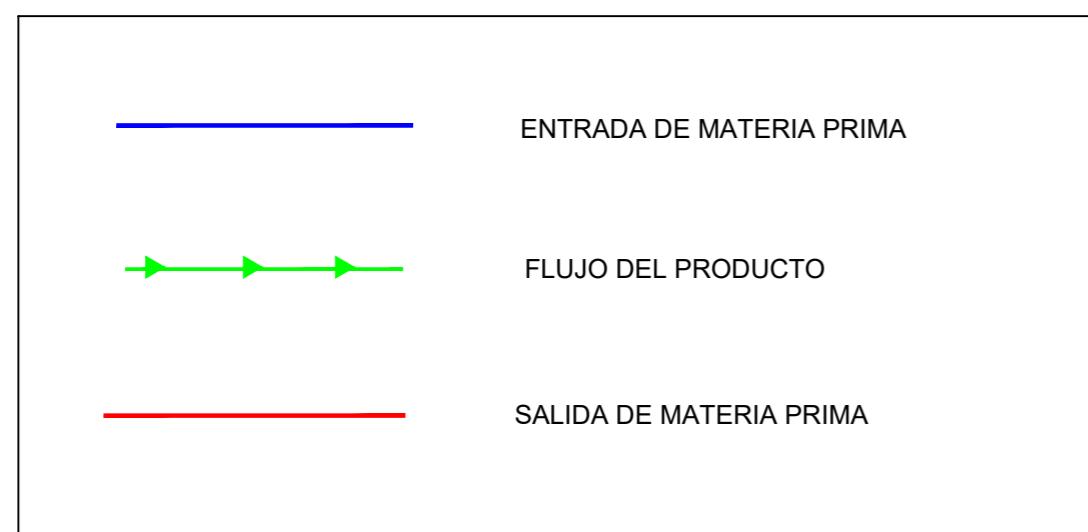
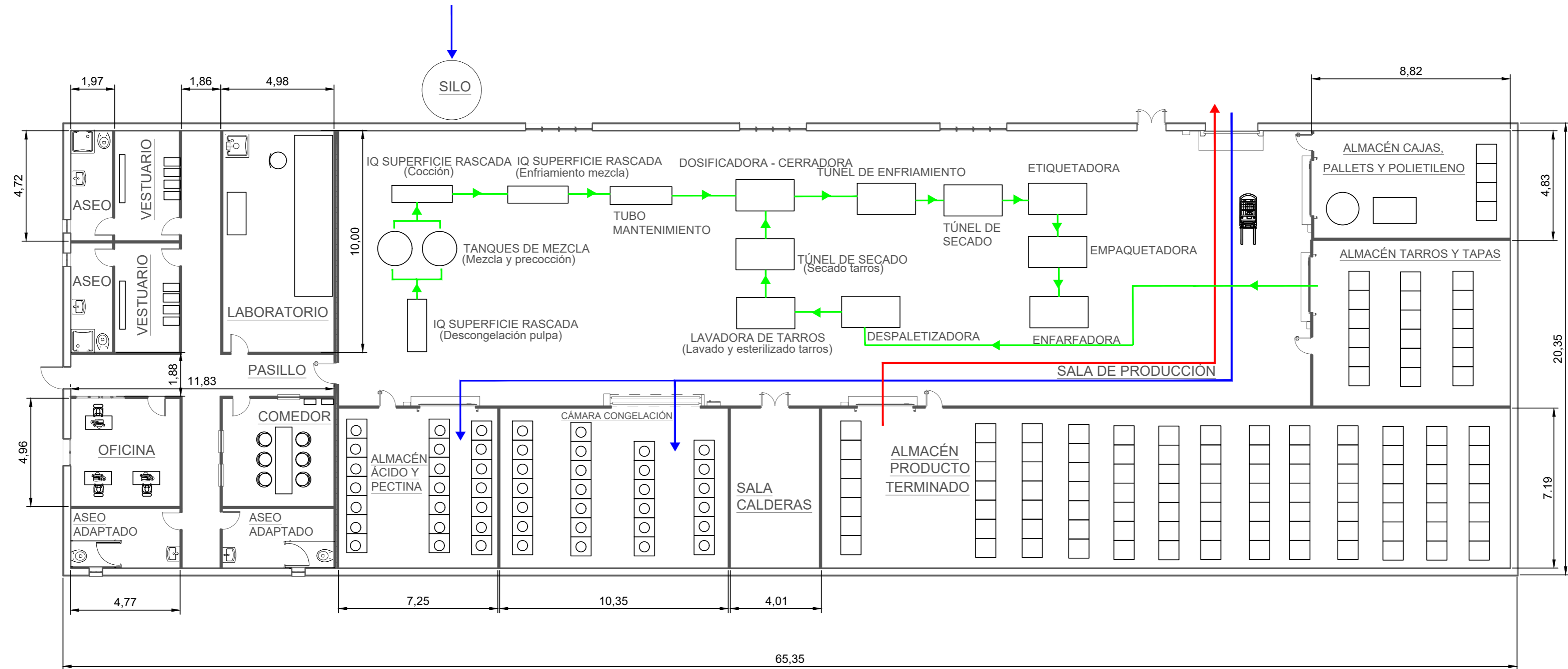
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO		ESCALA 1:150	Nº PLANO 9
TÍTULO DEL PLANO SECCIONES CONSTRUCTIVAS		ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2018	
		 FIRMA	



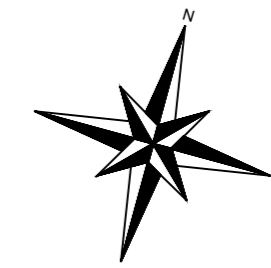
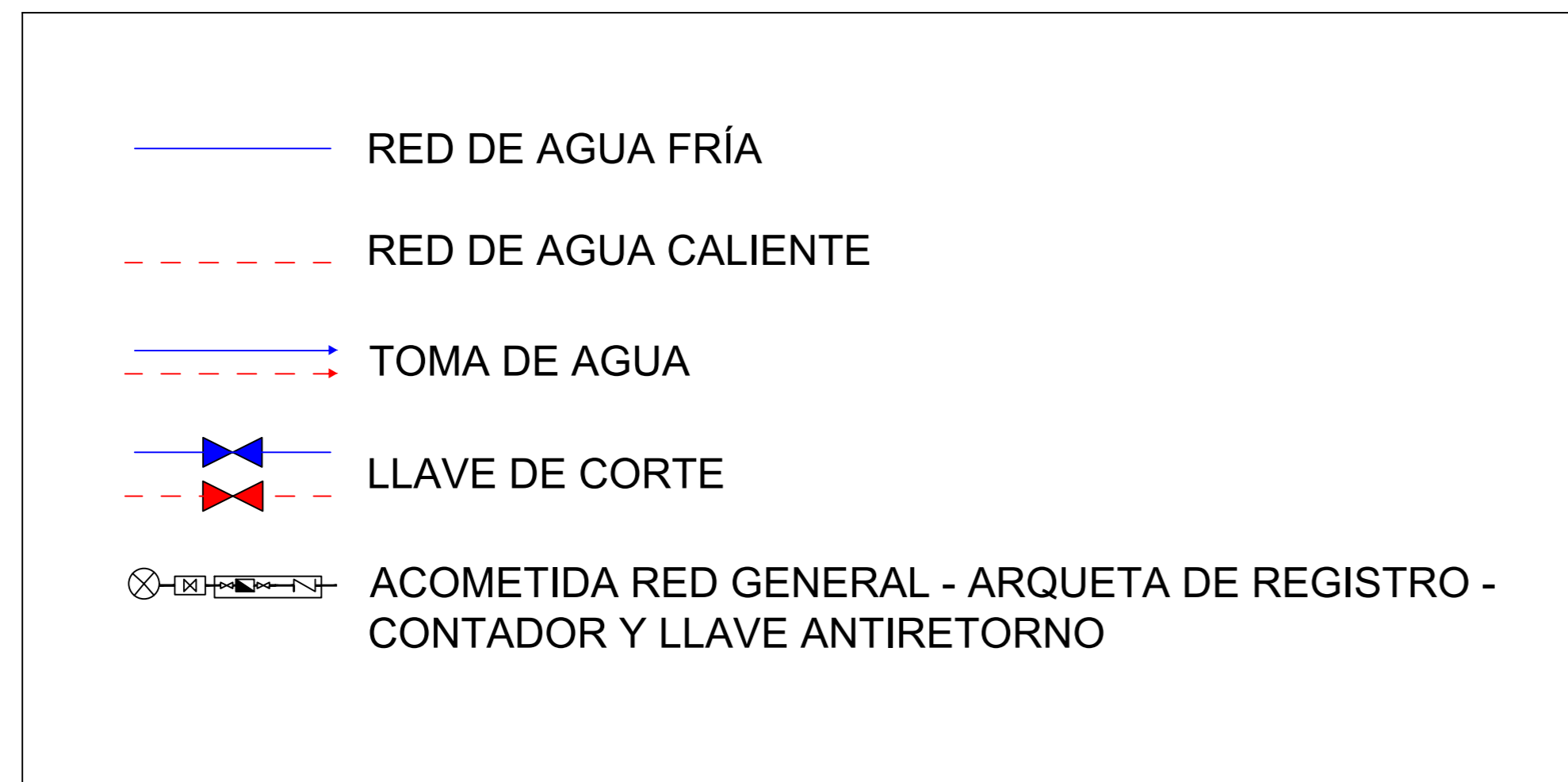
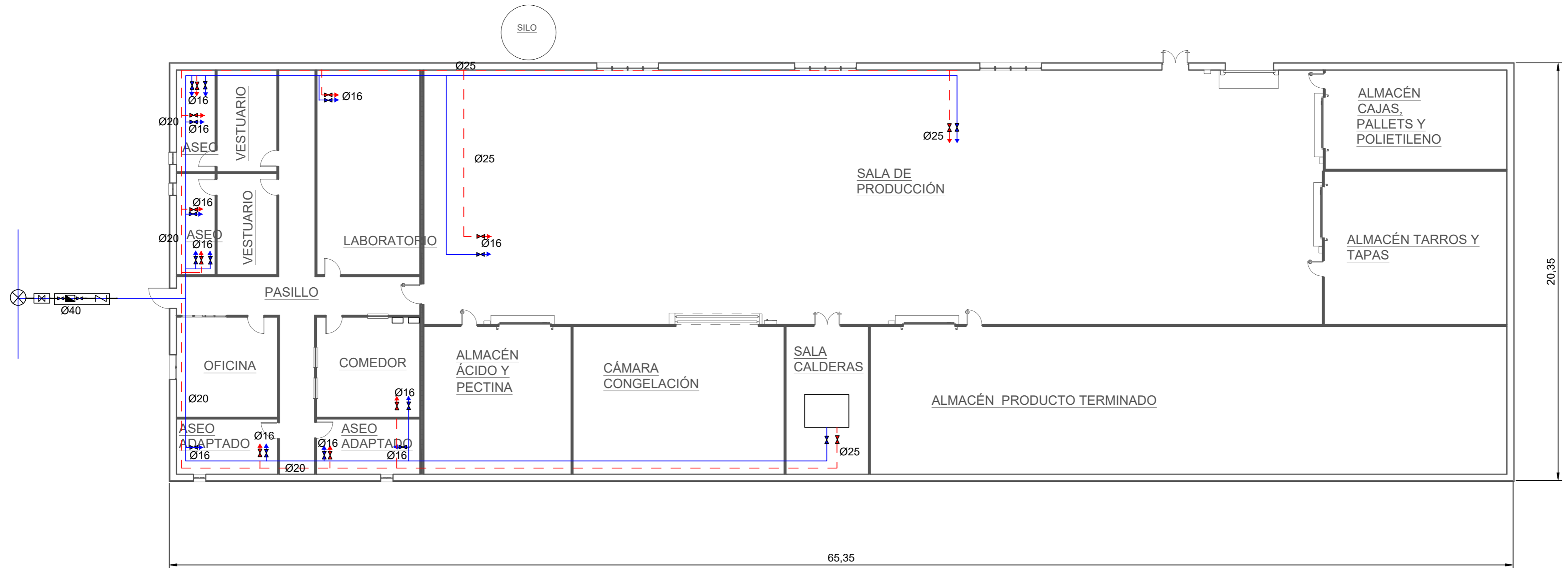
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 10	
TÍTULO DEL PLANO PLANTA GENERAL		ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2018	 FIRMA



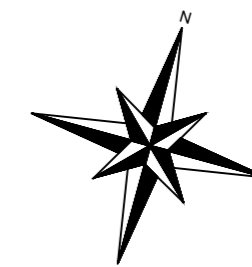
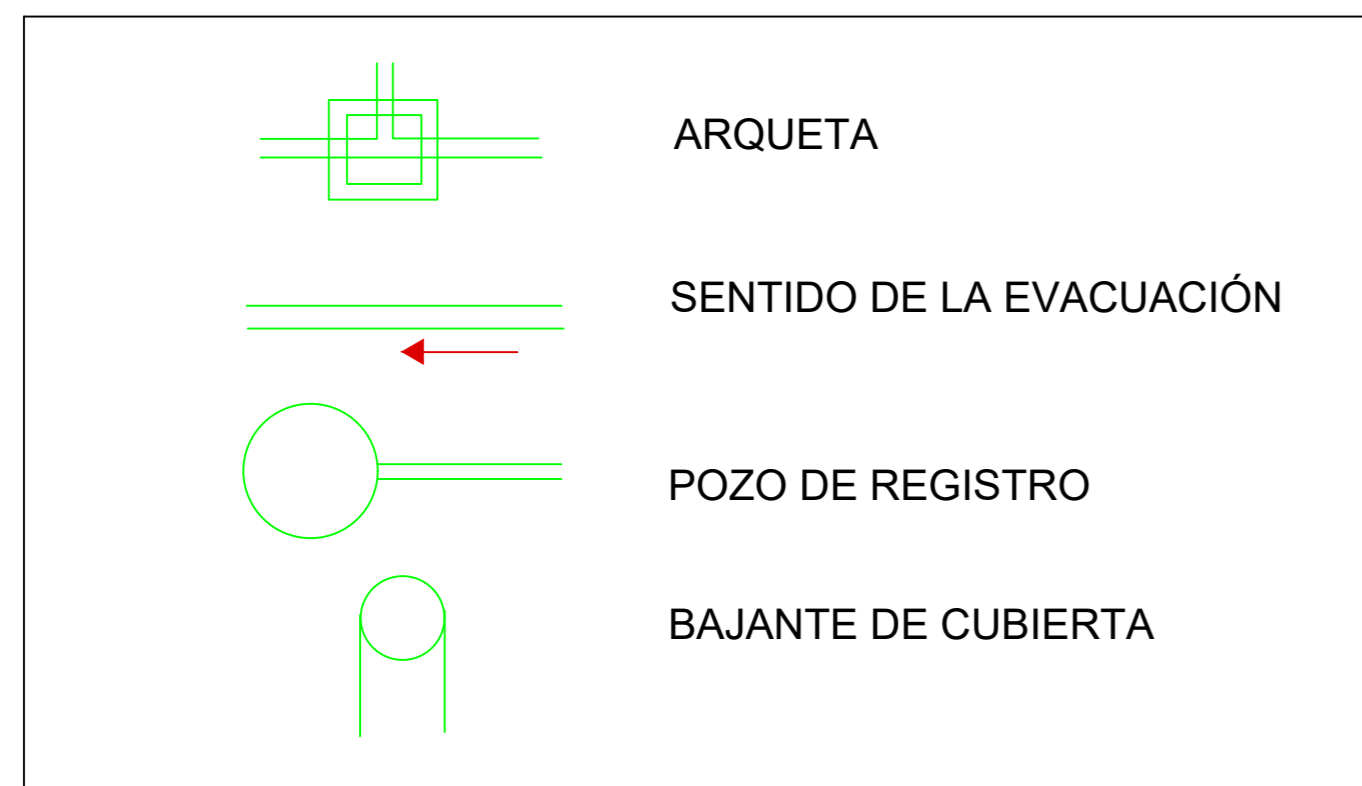
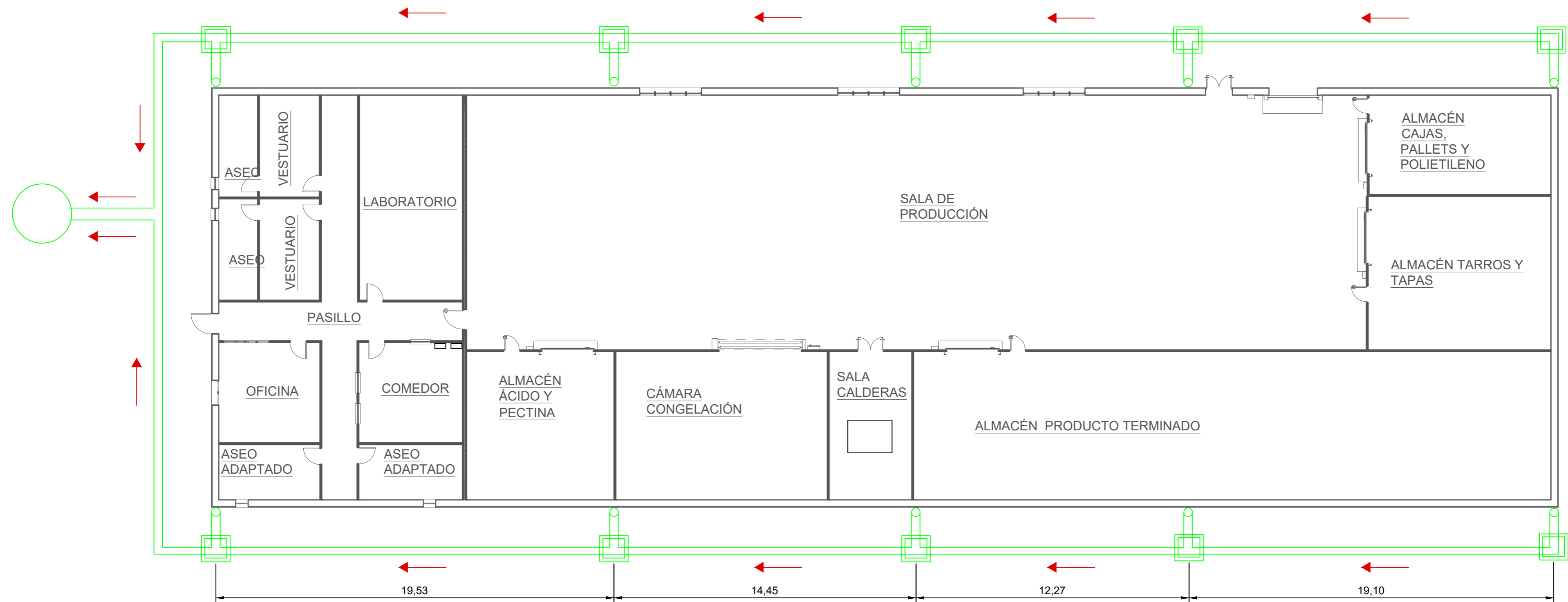
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 11	
TÍTULO DEL PLANO PLANTA GENERAL CON MAQUINARIA		ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2018	 FIRMA



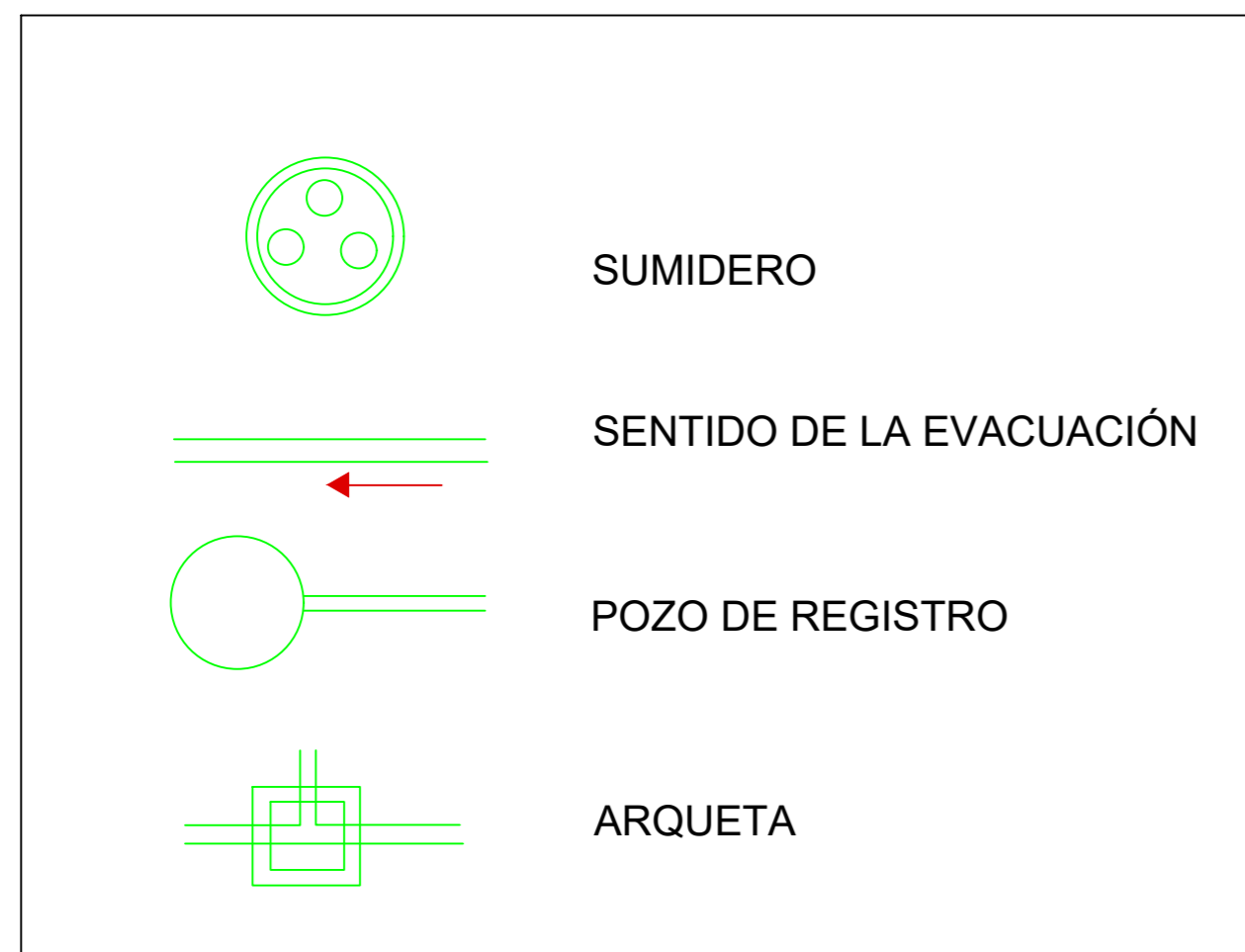
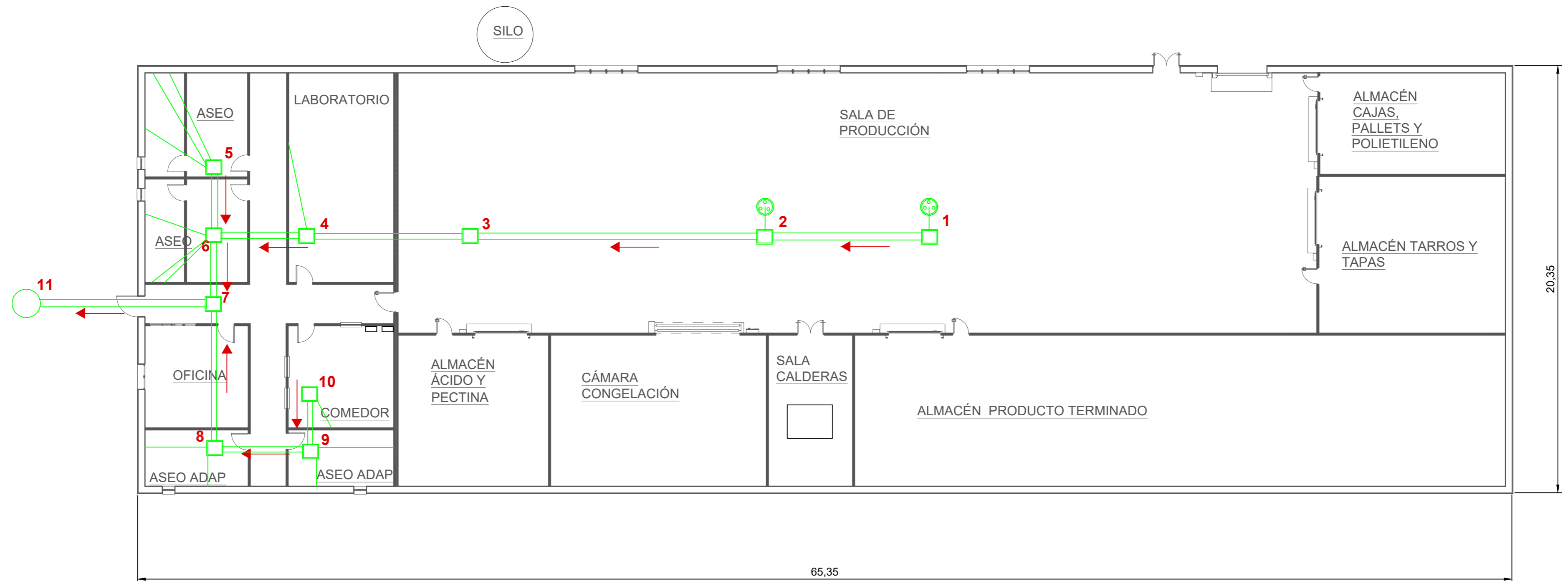
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 12	
TÍTULO DEL PLANO FLUJO DEL PROCESO		ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2018	
		 FIRMA	



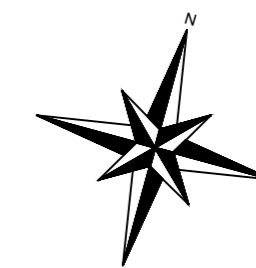
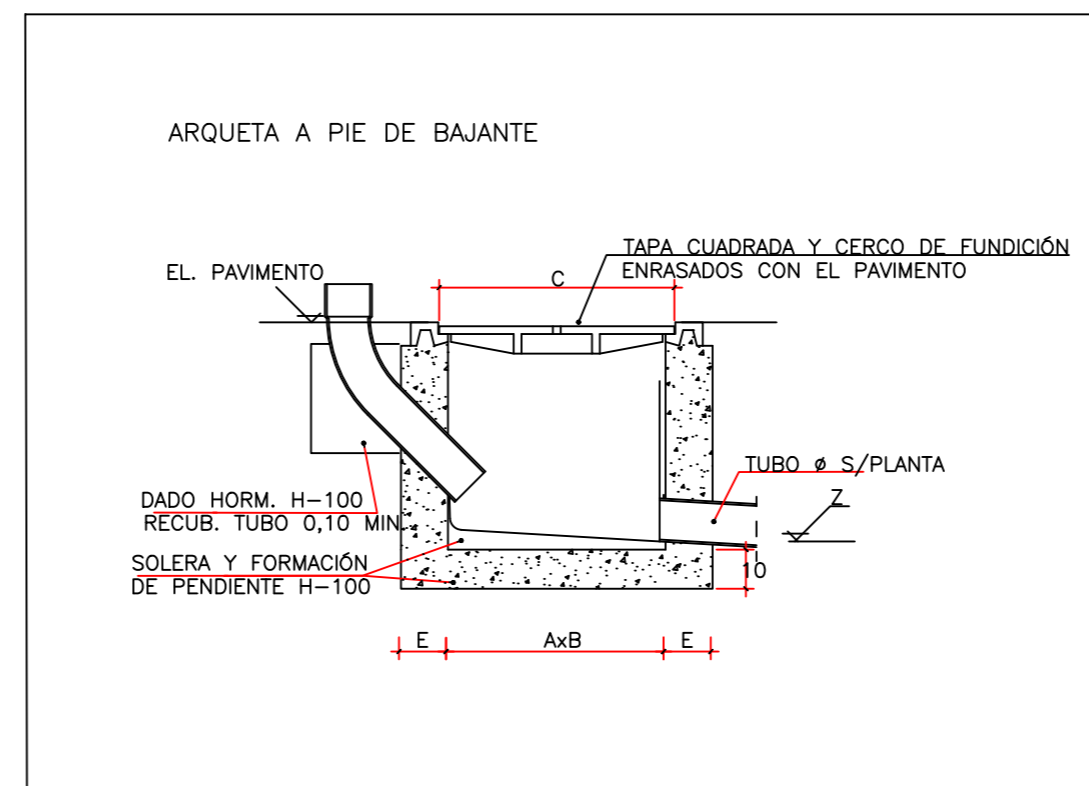
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 13	
TÍTULO DEL PLANO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA		ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2018	 FIRMA



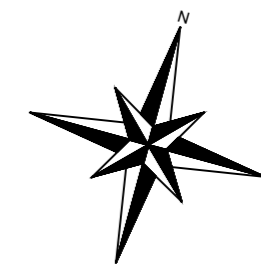
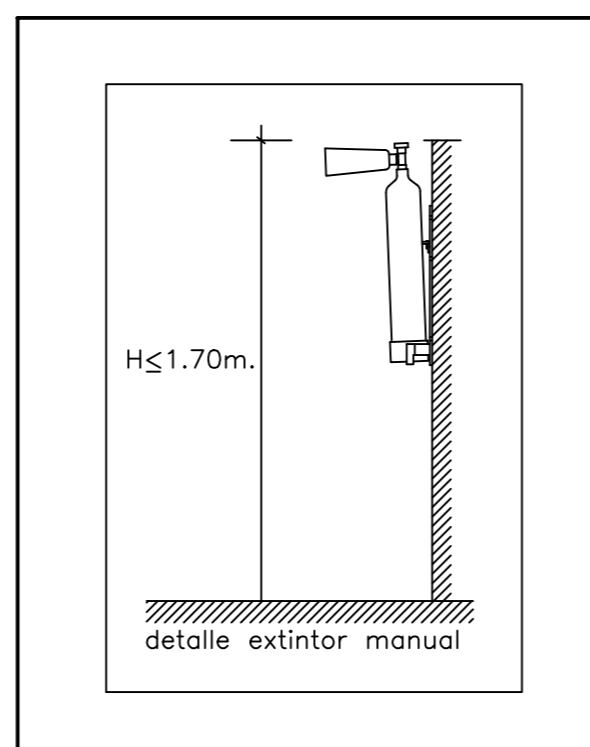
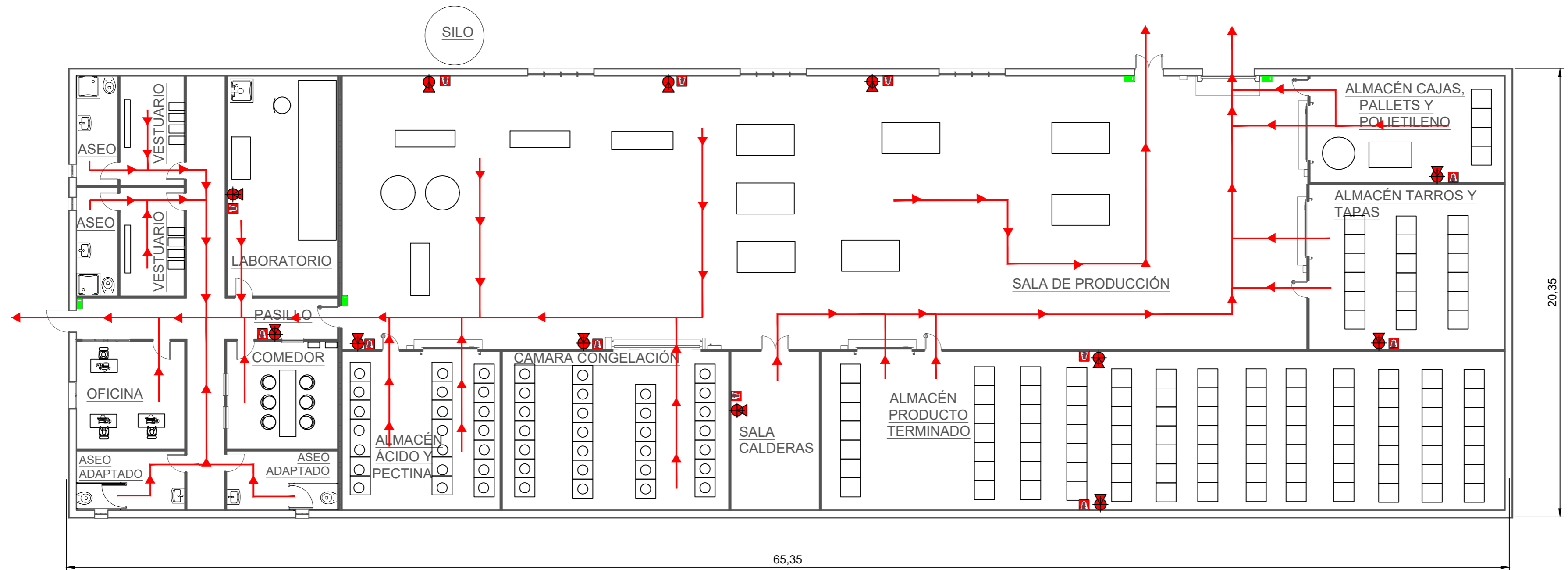
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 14	
TÍTULO DEL PLANO SANEAMIENTO - AGUAS PLUVIALES		ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2018	
		 FIRMA	



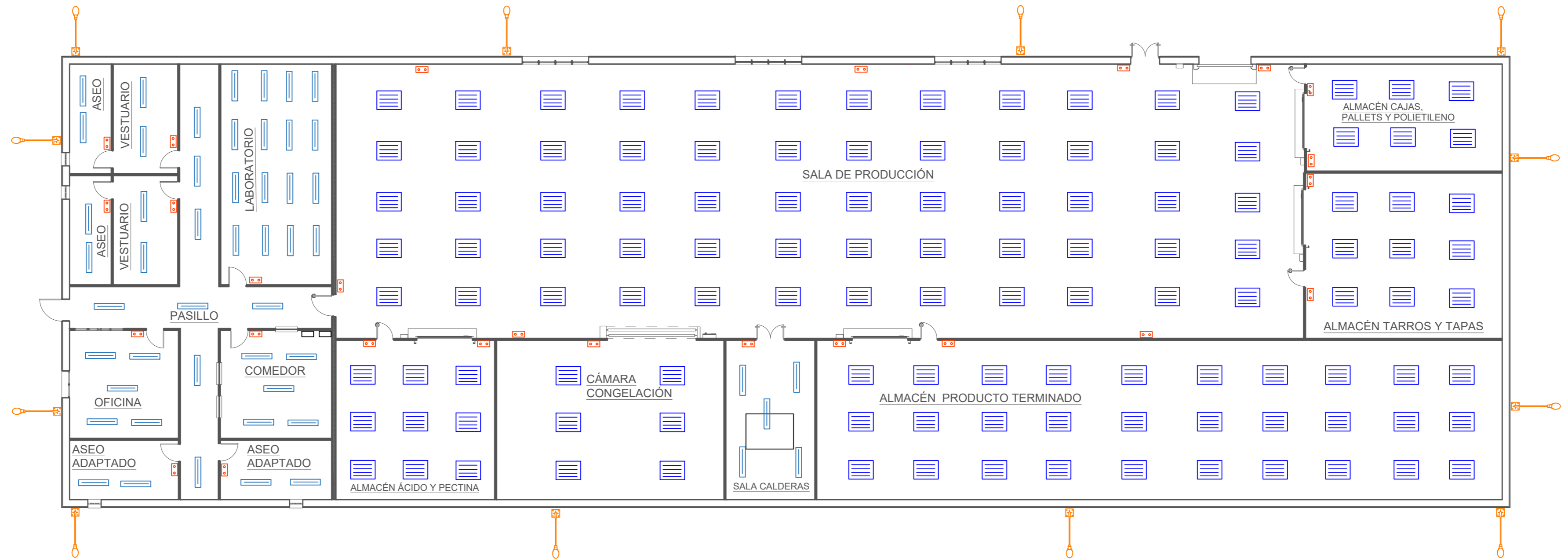
DETALLE ARQUETA



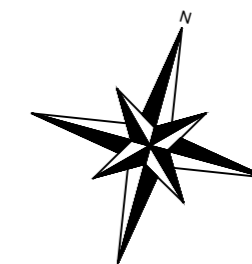
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR	JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA	Nº PLANO
		1:150	15
TÍTULO DEL PLANO	SANEAMIENTO - AGUAS RESIDUALES		
TITULACIÓN	GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
	ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	FECHA: JULIO 2018	FIRMA



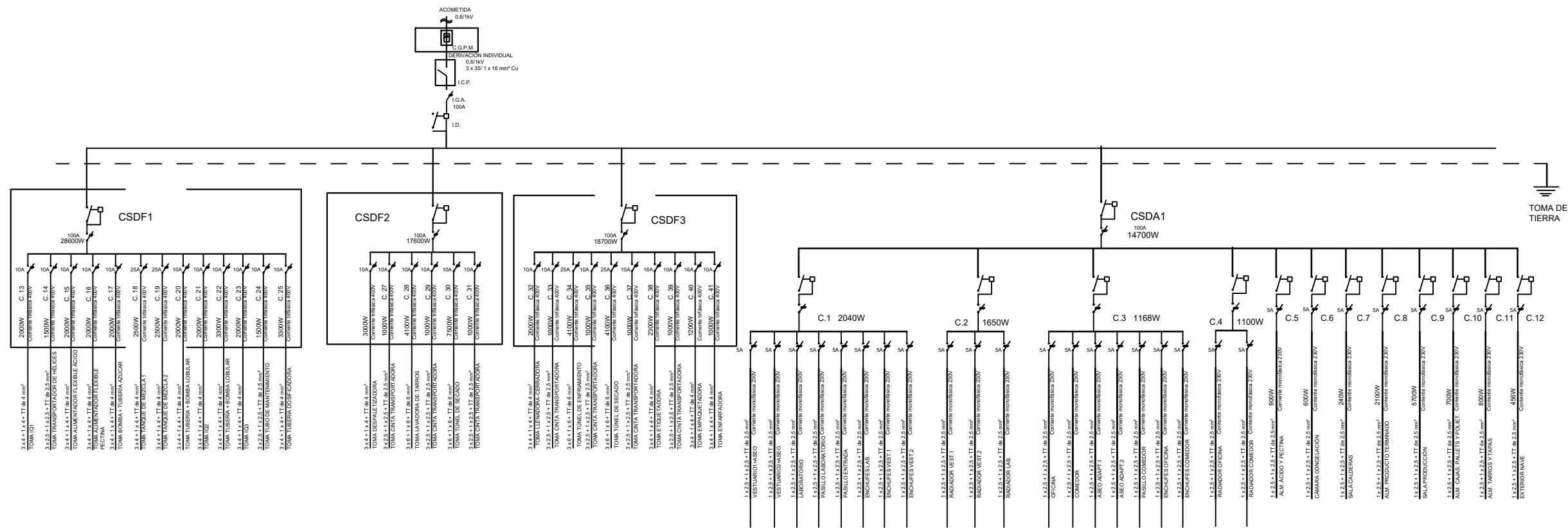
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)		
PROMOTOR JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	ESCALA 1:150	Nº PLANO 16	
TÍTULO DEL PLANO INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS		ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
TITULACIÓN GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		FECHA: JULIO 2018	 FIRMA



	LUZ DE EMERGENCIA 200lm
	PROYECTOR LED 100W
	TUBOS LED 48W
	ALUMBRADO EXTERIOR 38W

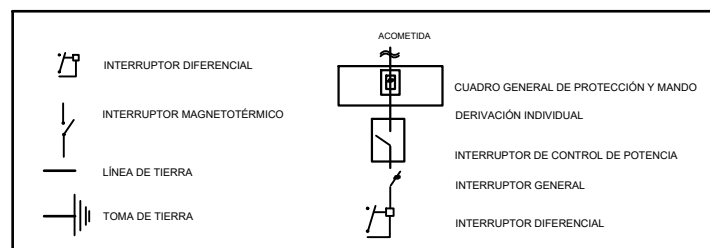


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	<small>PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)</small>		
<small>PROMOTOR</small> JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO	<small>ESCALA</small> 1:150	<small>Nº PLANO</small> 17	
<small>TÍTULO DEL PLANO</small> INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN		<small>ALUMNA:</small> SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ	
<small>TITULACIÓN</small> GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		<small>FECHA:</small> JULIO 2018	 <small>FIRMA</small>



PARTE 1

PARTE 2





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




PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPO (PALENCIA)

PROMOTOR <p style="text-align: center; font-weight: bold;">JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO</p>	ESCALA <p style="text-align: center; font-weight: bold;">S/E</p>	Nº PLANO <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 24px;">18</p>
--	---	---

TÍTULO DEL PLANO

ESQUEMA UNIFILAR GENERAL

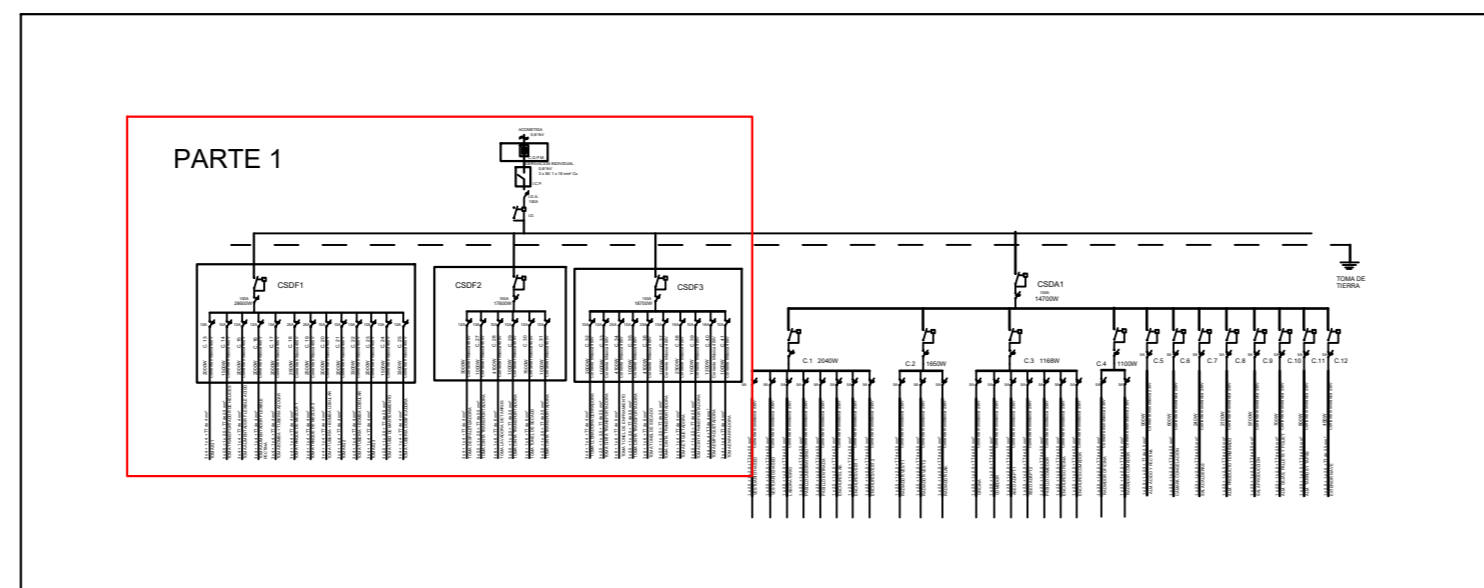
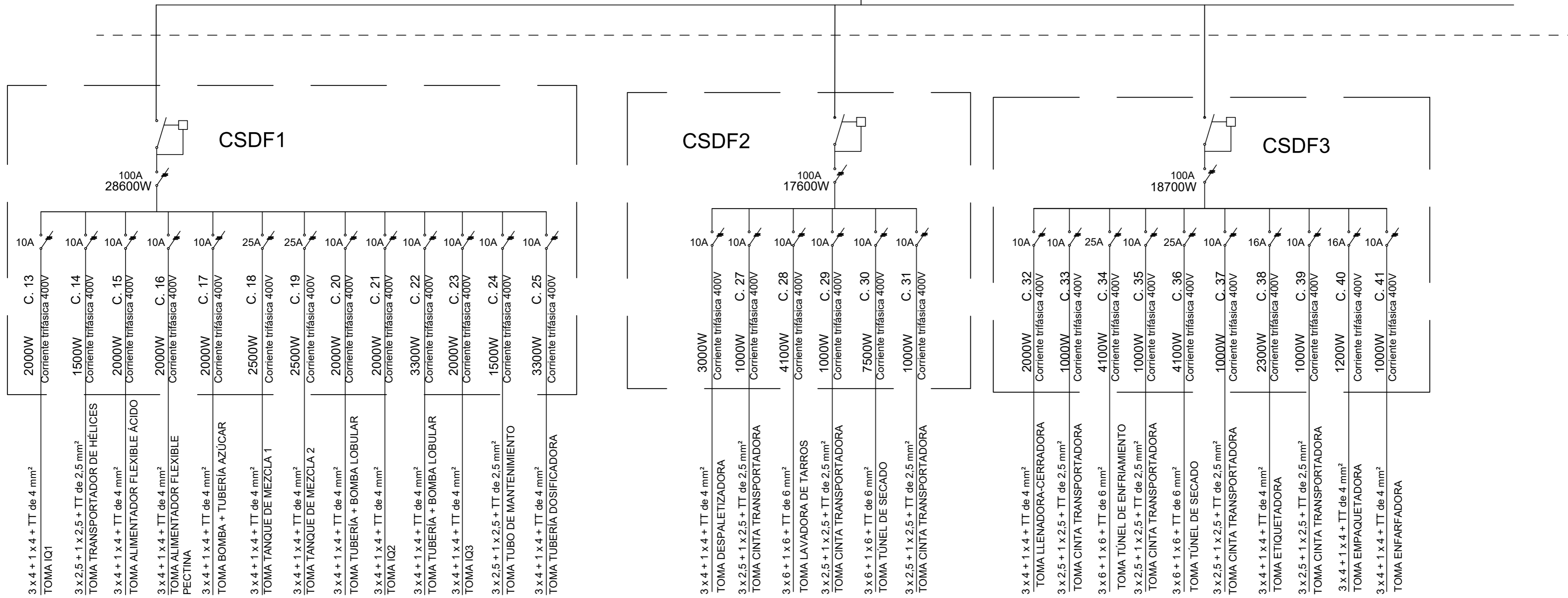
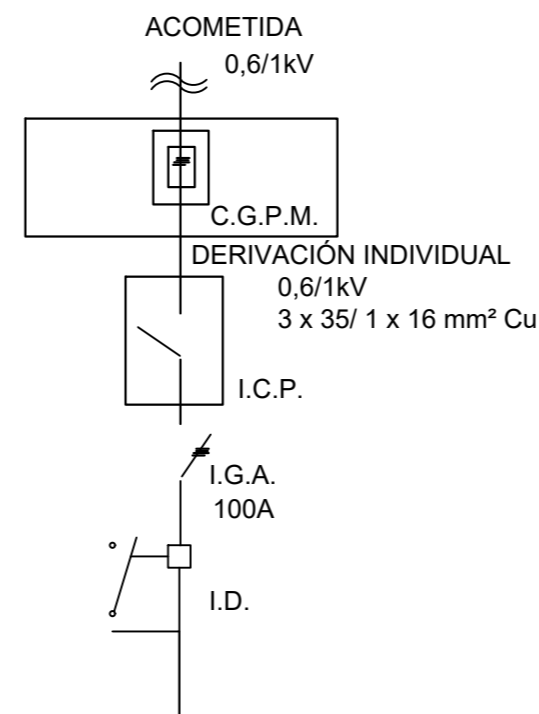
ALUMNA: SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ

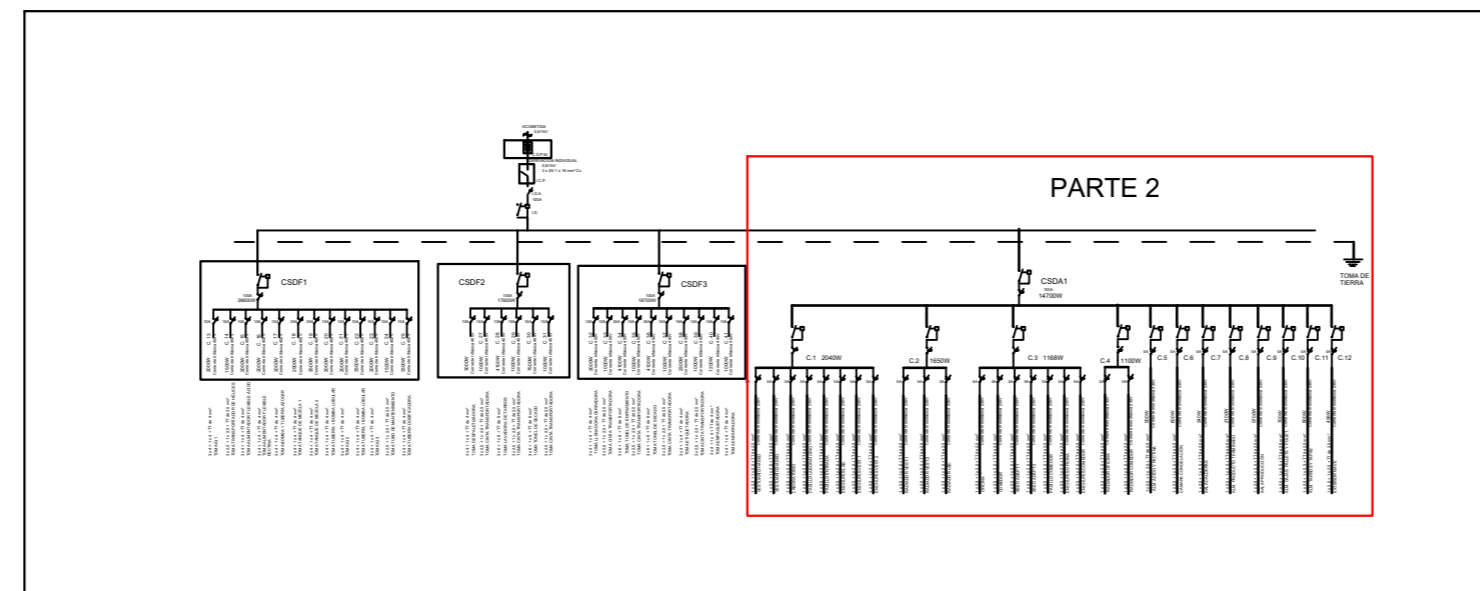
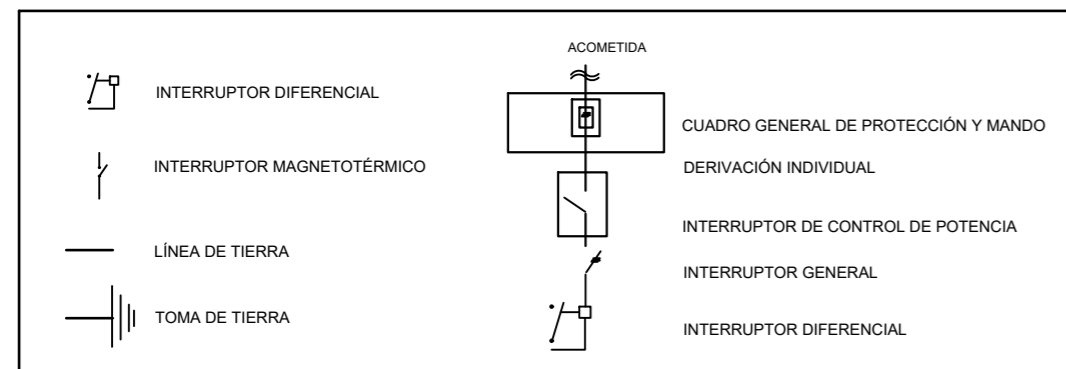
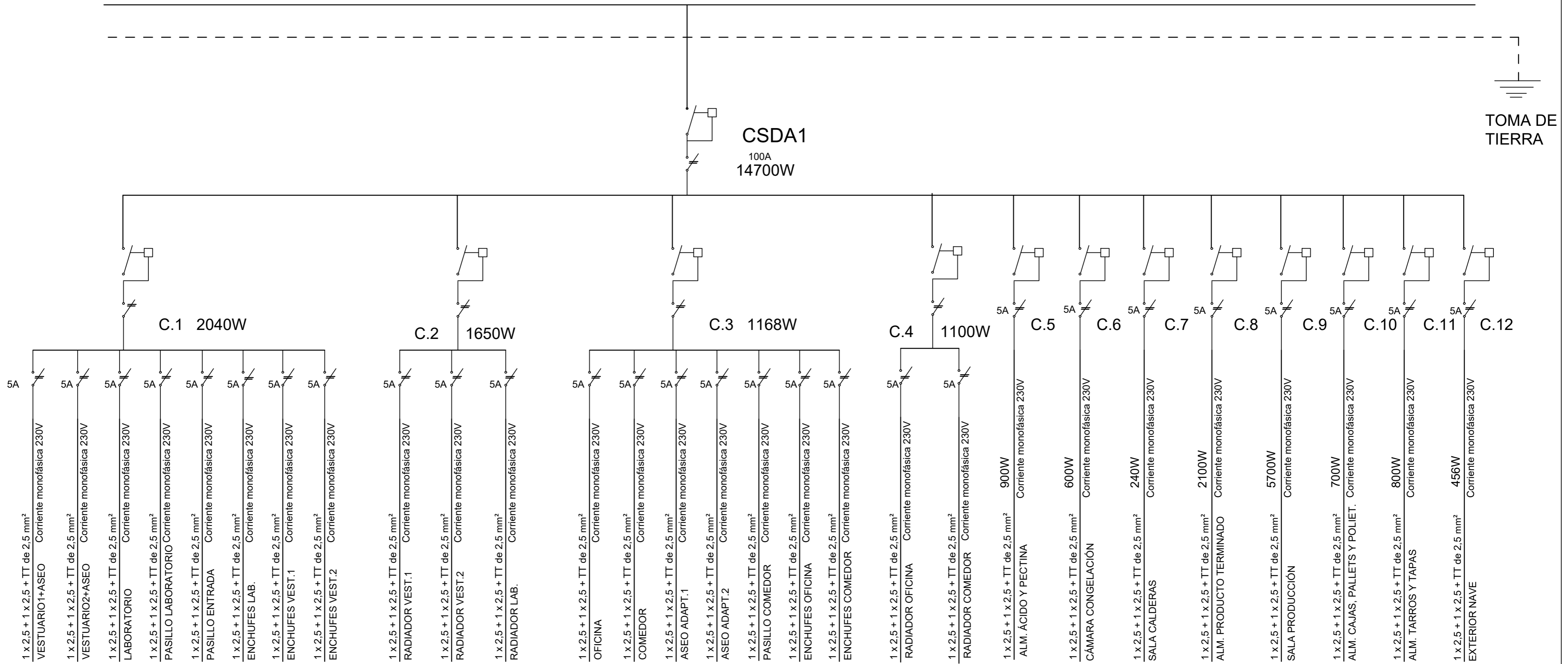


TITULACIÓN
 GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

FECHA: JULIO 2018

FIRMA






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


PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL II DELA LOCALIDAD DE AGUILAR DE CAMPOO (PALENCIA)

PROMOTOR: **JUAN CARLOS DEHESA SALCEDO** ESCALA: **S/E** Nº PLANO: **20**

TÍTULO DEL PLANO: **ESQUEMA UNIFILAR - PARTE 2** ALUMNA: **SARABEL DEHESA RODRÍGUEZ**

TITULACIÓN: **GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS** FECHA: **JULIO 2018** FIRMA: 



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de industria de elaboración de mermelada en el polígono industrial II de la localidad de Aguilar de Campoo (Palencia)

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

Alumna: Sarabel Dehesa Rodríguez

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2018

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS.....	2
<i>DISPOSICIONES GENERALES</i>	2
Naturaleza y objeto del pliego general.....	2
Documentación del contrato de obra.....	2
<i>DISPOSICIONES FACULTATIVAS</i>	3
Delimitación general de funciones técnicas.....	3
De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.....	8
Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la Edificación.....	10
Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	12
De las recepciones de edificios y obras anejas.....	17
<i>DISPOSICIONES ECONÓMICAS</i>	21
Principio general.....	21
Fianzas.....	21
De los precios.....	22
Obras por administración.....	25
Valoración y abono de los trabajos.....	27
Indemnizaciones mutuas.....	30
Varios.....	31
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	34
<i>PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES</i>	34
Condiciones generales.....	34
Condiciones que han de cumplir los materiales.....	34
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificación en el edificio terminado.....	42
Control de la obra.....	71
Anexos.....	71

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

DISPOSICIONES GENERALES.

Naturaleza y objeto del pliego general.

Artículo 1. El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al director de obra y al director de ejecución de la obra y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra.

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º El pliego de condiciones particulares.
- 3º El presente pliego general de condiciones.
- 4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obra se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

Delimitación general de funciones técnicas.

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de director de obra.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de graduado en Ingeniería o Master en Ingeniería y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Ingeniero Técnico en Industrias Agrarias y Alimentarias, Ingeniero Agrónomo o Máster en Ingeniería Agronómica, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al director de ejecución de obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6. Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre

que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- f) Coordinar, junto al director de ejecución de la obra, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al director de ejecución de la obra, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.
- m) 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. Esta documentación constituirá el libro del edificio y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7. Corresponde al director de ejecución de la obra, 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 la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del director de obra y del constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al director de obra.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8. Las entidades de control de calidad de la edificación prestan 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.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) 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 las obras.
- b) 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.

De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9. Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del director de ejecución de obra de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11. El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el director de obra de la dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12. El constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el director de obra.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13. El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al director de obra para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14. El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al director de obra, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el director de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total del presupuesto en más de un 10%.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16. El constructor podrá requerir del director de obra, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez

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 o instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de obra como del director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Artículo 17. Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del director de obra, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del director de obra o director de ejecución de obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 18. El constructor no podrá recusar al director de obra, director de ejecución de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19. El ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20. El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la Edificación.

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21. Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio 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 del edificio.

b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del artículo 3 de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22. La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de

los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

Prescripciones generales relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23. El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El ingeniero o ingeniero técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24. El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de obra y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25. El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al ingeniero del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

Las fechas de inicio y finalización de la ejecución de la obra:

- Fecha de inicio: 21 de Mayo de 2018.
- Fecha de finalización: 30 de Noviembre de 2018.
- Duración total de la obra de 160 días.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

Se definen a continuación las unidades de obra y la duración estimada de las mismas:

- 1. Consecución de permisos y licencias. (30días)**
- 2. Acondicionamiento del terreno. (2días)**
 - a. Desbroce y limpieza. (1día)
 - b. Excavación zanjas de cimentación. (1día)
- 3. Cimentación, saneamiento y toma a tierra. (10días)**
 - a. Cimentación. (2días)
 - b. Red de saneamiento horizontal. (2días)
 - c. Instalación de electricidad y fontanería enterrada. (6días)
- 4. Estructura. (20días)**
 - a. Montaje de pórticos, pilares y correas.
- 5. Cubierta. (10días)**
- 6. Cerramientos y particiones. (20días)**
 - a. Cerramientos fachada e interior. (10días)
 - b. Muros y particiones interiores. (10días)
- 7. Soleras y pavimentación. (10días)**
 - a. Soleras. (5días)
 - b. Urbanización exterior. (5días)
- 8. Carpintería. (5días)**
 - a. Colocación ventanas y puertas.
- 9. Instalaciones. (20días)**
 - a. Instalación de saneamiento. (4días)
 - b. Instalación de fontanería. (5días)
 - c. Instalación de electricidad e iluminación. (5días)
 - d. Instalación de calefacción. (5días)
 - e. Instalación de protección contra incendios. (1día)
- 10. Acabados y revestimientos. (10días)**
 - a. Pinturas, revestimientos, alicatados...

11. Maquinaria y limpieza. (21días)

- a. Limpieza. (1día)
- b. Instalación de la maquinaria. (20días)

12. Verificación de la obra. (1día)

- a. Pruebas.

13. Recepción definitiva de la obra. (1día)

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27. De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el director de obra en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra 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.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el constructor 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.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30. 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 hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el director de obra o director de ejecución de obra al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al director de obra; otro, al director de ejecución de obra; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33. El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al director de ejecución de obra, 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 obra o director de obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el director de obra o director de ejecución de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva,

los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

MATERIALES Y APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35. El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar director de ejecución de obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36. A petición del director de obra, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37. El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene director de ejecución de obra, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de obra a instancias del director de ejecución de obra, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán, pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40. Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41. En la ejecución de trabajos que entran en 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 constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

De las recepciones de edificios y obras anejas.

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42. La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, 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 constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) 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.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. 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 30 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 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

RECEPCIÓN PROVISIONAL

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del director de obra y del director de ejecución de 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 facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar 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 constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44. El director de obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con 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. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
 - Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
 - Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
 - Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio de ingenieros.

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, en donde 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 buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la 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 como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Artículo 45. Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor 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 la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el artículo 6 de la LOE).

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46. El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48. La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49. 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 marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50. En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

Principio general.

Artículo 51. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Fianzas.

Artículo 52. El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra, de un 4% como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta, o el que se determine en el pliego de condiciones particulares del proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10% de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el pliego de condiciones particulares, no excederá de 30 días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54. 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 propietario, 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 propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastará para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55. La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad 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 o subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56. Si la propiedad, 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.

De los precios.

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

a) COSTES DIRECTOS

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- 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, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

b) COSTES INDIRECTOS

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

c) GASTOS GENERALES

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la administración pública este porcentaje se establece entre un 13% y un 17%).

d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

e) PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

f) PRECIO DE CONTRATA

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59. Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad 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 estará obligado a efectuar los cambios.

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 pliego de condiciones particulares. 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 hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60. Si el contratista, antes de la firma del contrato, 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.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61. En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y, en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62. Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63. El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

Obras por administración.

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64. Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

a) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65. se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio director de obra, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma, interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

b) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son, por tanto, características peculiares de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

- 1) Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del director de obra en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- 2) Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el aparejador o director de ejecución de la obra:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68. Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, director de ejecución de la obra redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 69. No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al director de obra, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el director de obra.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71. En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Valoración y abono de los trabajos.

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los

documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del director de obra.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.

5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73. En cada una de las épocas o fechas que se fijan en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el aparejador.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el director de obra aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del director de obra en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el director de obra la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y 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 aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con 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 con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del director de obra, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75. Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el director de obra indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean 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 propietario por separado de la contrata. Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

PAGOS

Artículo 77. Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el director de obra, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) 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 los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2) 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 propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) 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.

Indemnizaciones mutuas.

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y

que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Varios.

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el director de obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos 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 aparatos 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 apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del director de obra, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78. El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el director de obra.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

DE LA OBRA

Artículo 79. Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el director de obra, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el director de obra fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el contratista, con la necesaria y previa autorización del propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

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 de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81. El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o 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 estabilidad del edificio.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

Condiciones generales.

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta para variar esa esmerada ejecución, ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Condiciones que han de cumplir los materiales.

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros.

5.1. Áridos.

5.1.1. Generalidades.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a este en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso, cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido", cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE-08.

5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de 1 g/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 g/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 g/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs prescripciones de la EHE-08.

5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua, que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón, en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE-08.

5.4. Cemento.

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en la RC-08. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

Artículo 6. Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que $2,1 \cdot 10^5$ N/mm². Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 412 N/mm², cuya carga de rotura no será inferior a 515 N/mm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE-08.

6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.

Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones.

7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante 7 días al menos después de una aplicación.

Artículo 8. Aglomerantes, excluido cemento.

8.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 0,78 N/mm². Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 0,39 N/mm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 0,78 N/mm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7^o día.

8.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm de pasta normal ensayadas a flexión, con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 7,35 N/mm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por

cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

Artículo 9. Materiales de cubierta.

9.1. Paneles de acero con aislamiento incorporado.

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con paneles de acero con aislamiento incorporado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m³, y accesorios, fijados mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural ejecutada según CTE. DB HS Salubridad. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de IETCC o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

Artículo 10. Materiales de fábrica y forjados.

10.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm². Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción.

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 9,8 N/mm².
- Ladrillos perforados = 9,8 N/mm².
- Ladrillos huecos = 4,9 N/mm².

10.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas, según la memoria de cálculo, y deberán poseer la autorización de uso correspondiente. No obstante, el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EHE-08).

Artículo 11. Materiales para solados y alicatados.

11.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de 1,5 mm y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

11.2. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.

- La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tengan mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un 1% en menos y un 0% en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

Artículo 12. Carpintería metálica.

12.1. Ventanas y puertas.

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 13. Pintura.

13.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 14. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo 14. Fontanería.

14.1. Tubería de hierro galvanizado.

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

14.2. Tubería de cemento centrifugado.

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

14.3. Bajantes.

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

14.4. Tubería de cobre.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa. Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

Artículo 15. Instalaciones eléctricas.

15.1. Normas.

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico prácticas de la compañía suministradora de energía.

15.2. Conductores de baja tensión.

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación", normalmente alojados en tubería protectora, serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

15.3. Aparatos de alumbrado interior.

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificación en el edificio terminado.

Artículo 16. Movimiento de tierras.

16.1. Explanación y préstamos.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno, así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

16.1.1. Ejecución de las obras.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra. En cualquier caso, no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos. Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las

precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a 3 m. La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

16.1.2. Medición y abono.

La excavación de la explanación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

16.2. Excavación en zanjas y pozos.

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

16.2.1. Ejecución de las obras.

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la dirección facultativa podrá modificar la profundidad, si a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación. Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas. El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a

personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa. La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón. La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

16.2.2. Preparación de cimentaciones.

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

16.2.3. Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

16.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

16.3.1. Extensión y compactación.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del 2%. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.). Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

16.3.2. Medición y abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m³ realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

Artículo 17. Hormigones

17.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

17.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE-08.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado en la normativa vigente.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

17.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

17.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

17.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

17.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm, y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm de la pared del encofrado.

17.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

17.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

17.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos 2 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 25 mm.

17.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

17.11. Medición y abono.

El hormigón se medirá y abonará por m³ realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el cuadro de precios la unidad de hormigón se exprese por m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el cuadro de precios se indicará que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 18. Morteros.

18.1. Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

18.2. Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

18.3. Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 19. Armaduras.

19.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE-08.

19.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 20 Estructuras de acero.

20.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

20.2 Condiciones previas.

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

20.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados.
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

20.4 Ejecución.

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.

- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

20.5 Control.

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

20.6 Medición.

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso, se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

20.7 Mantenimiento.

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

Artículo 21. Albañilería.

21.1. Fábrica de ladrillo.

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 min al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m³ de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m², según se expresa en el cuadro de precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre “a restregón”.

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus 4 caras.

Los que superen la altura de 3,5 m estarán rematados por un zuncho de hormigón armado.

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas, y serán estancos al viento y a la lluvia.

Todos los huecos practicados en los muros irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar.

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada. Si ha helado durante la noche se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebose.

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

21.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición se hará por m² de tabique realmente ejecutado.

21.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 21.2 para el tabicón.

21.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 21.2.

21.5. Guarnecido y maestreado de yeso negro.

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a 1 m aproximadamente, sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados, guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras, quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando esté "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la maestra de la esquina.

La medición se hará por m² de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas,

etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

21.6. Enlucido de yeso blanco.

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso esté “muerto”. Su medición y abono será por m² de superficie realmente ejecutada. Si en el cuadro de precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este pliego.

21.7. Enfoscados de cemento.

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m³ de pasta en paramentos exteriores, y de 500 kg de cemento por m³ en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección. Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a

extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se echa sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren, a juicio de la dirección facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

- Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la documentación técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la tabla 5 de la NTE-RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 h después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

- Condiciones generales de ejecución:

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y éste se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

- Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte se humedecerá ligeramente éste, a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas, sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

- Después de la ejecución:

Transcurridas 24 h desde la aplicación del mortero se mantendrá húmeda la superficie enfoscada, hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

Artículo 22. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.

22.1 Descripción.

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

22.2 Condiciones previas.

- Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

22.3 Componentes.

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera.
- Acero.
- Hormigón.
- Cerámica.
- Cemento.
- Yeso.

22.4 Ejecución.

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

1. Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:

a) Cerchas: estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.). El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

b) Placas inclinadas: placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

c) Viguetas inclinadas: que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

2. Pendiente conformada mediante estructura auxiliar:

Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

a) Tabiques conejeros: también llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbresas, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m, se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la documentación técnica.

b) Tabiques con bloque de hormigón celular: tras el replanteo de las limas y cumbresas sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques $\frac{1}{4}$ de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

Artículo 23. Aislamientos.

23.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

23.2 Componentes.

Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

- Acústico.
- Térmico.
- Antivibratorio.

Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

- Fieltros ligeros:
- Normal, sin recubrimiento.

- Hidrofugado.
- Con papel Kraft.
- Con papel Kraft-aluminio.
- Con papel alquitranado.
- Con velo de fibra de vidrio.
- Mantas o fieltros consistentes:
 - Con papel Kraft.
 - Con papel Kraft-aluminio.
 - Con velo de fibra de vidrio.
- Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Con un complejo de aluminio/malla de fibra de vidrio/PVC.
- Paneles semirrígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, sin recubrimiento.
 - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
 - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
 - Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
 - Con un complejo de oxiasfalto y papel.
 - De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

Aislantes de lana mineral. Se clasifican en:

- Fielts:
- Con papel Kraft.
- Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
- Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
 - Con lámina de aluminio.
 - Con velo natural negro.
- Paneles rígidos:
 - Normal, sin recubrimiento.
 - Autoportante, revestido con velo mineral.
 - Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales. Se clasifican en:

- Termoacústicos.
- Acústicos.

Aislantes de poliestireno. Pueden ser:

- Poliestireno expandido:
 - Normales, tipos I al VI.
 - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno. Pueden ser:

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano. Pueden ser:

- Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares.

- Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
- Adhesivo sintético, a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
- Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
- Mortero de yeso negro, para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
- Malla metálica o de fibra de vidrio, para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
- Grava nivelada y compactada, como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
- Lámina geotextil de protección, colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
- Anclajes mecánicos metálicos, para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
- Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

23.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos.

Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

23.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente.

Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

23.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

23.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

23.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

Artículo 24. Solados y alicatados.

24.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m³ confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope. Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas, repitiéndose esta operación a las 48 h.

24.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm. Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este pliego.

24.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la dirección facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias piezas especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas una línea seguida en todos los sentidos, sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

Artículo 25. Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m² de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Artículo 26. Pintura.

26.1. Condiciones generales de preparación del soporte.

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, etc. Y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

26.2. Aplicación de la pintura.

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que, al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos, así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación, se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte.

Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación, se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

26.3. Medición y abono.

La pintura se medirá y abonará en general, por m² de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

-Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

-Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

-Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

Artículo 27. Fontanería.

27.1. Tubería de cobre.

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

27.2. Tubería de cemento centrifugado.

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento.

Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

Artículo 28. Instalación eléctrica.

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la compañía suministradora de energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

a) CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación,

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez

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

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

debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

b) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos.

Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía.

La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

c) IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

d) TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

e) CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

f) APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10 000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1 000 voltios.

g) APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

h) PUNTOS DE UTILIZACIÓN.

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

i) PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor

de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

j) CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITC-BT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

- Volumen 0.

Comprende el interior de la bañera o ducha. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

- Volumen 1.

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.

Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

- Volumen 2.

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez

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

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

la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

- Volumen 3.

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra.

En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobreintensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Artículo 29. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Control de la obra.

Artículo 30. Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE-08:

- Resistencias característica $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$.
- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

Anexos.

ANEXO 1. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA.

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del DBHE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- Conductividad térmica: definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la norma UNE correspondiente.
- Densidad aparente: se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Permeabilidad al vapor de agua: deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la norma UNE correspondiente.
- Absorción de agua por volumen: para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- Otras propiedades: en cada caso concreto según criterio de la dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:
 - Resistencia a la compresión.
 - Resistencia a la flexión.
 - Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
 - Deformación bajo carga (módulo de elasticidad).
 - Comportamiento frente a parásitos.
 - Comportamiento frente a agentes químicos.
 - Comportamiento frente al fuego.

2. Control, recepción y ensayos de los materiales aislantes.

En cumplimiento del artículo 4.3 del DB-HE 1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3. Ejecución.

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

4. Obligaciones del constructor.

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

5. Obligaciones de la dirección facultativa.

La dirección facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB-HE 1 del CTE.

ANEXO 2. DB-HR DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

1. Características básicas exigibles a los materiales.

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción, f , para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción, m , del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas.

Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto: se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 del DB-HR del CTE.

3. Presentación, medidas y tolerancias.

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su

transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Así mismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4. Garantía de las características.

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5. Control, recepción y ensayo de los materiales.

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2. Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengán avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3. Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4. Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la norma de ensayo correspondiente.

5.5. Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Así mismo se emplearán en su caso las normas UNE

que la comisión técnica de aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de este DB-HR.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6. Laboratorios de ensayos.

Los ensayos citados, de acuerdo con las normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el ministerio correspondiente.

ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales.

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 842/2013, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando en un certificado el periodo de validez de la ignifugación. Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo, t , durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P ó HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo temperatura (DH), funcionalidad de los

extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 842/2013.

En el anejo C del DB-SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB-SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E del DB-SI del CTE se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo F del DB-SI del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura. Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo, t, en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la administración del estado.

3. Instalaciones.

3.1. Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB-SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

3.2. Instalaciones de protección contra incendios. Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.

- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas: UNE 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la norma UNE 23-010/76.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la norma UNE 23-033-81.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4. Condiciones de mantenimiento y uso.

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

En Aguilar de Campoo (Palencia), Junio 2018

La alumna de Grado en Ingeniería de
Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo.: Sarabel Dehesa Rodríguez



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de industria de elaboración de
mermelada en el polígono industrial II de la
localidad de Aguilar de Campoo (Palencia)

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Alumna: Sarabel Dehesa Rodríguez

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2018

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Índice

Presupuesto parcial nº1. Acondicionamiento del terreno.	2
Presupuesto parcial nº2. Cimentaciones.....	3
Presupuesto parcial nº3. Estructura.....	4
Presupuesto parcial nº4. Fachadas y particiones.....	5
Presupuesto parcial nº5. Carpintería.....	7
Presupuesto parcial nº6. Instalaciones.	8
Presupuesto parcial nº7. Aislamientos e impermeabilizaciones.	11
Presupuesto parcial nº8. Cubiertas.....	11
Presupuesto parcial nº9. Revestimientos y trasdosados.....	12
Presupuesto parcial nº10. Señalización y equipamiento.....	15
Presupuesto parcial nº11. Urbanización interior de la parcela.....	16
Presupuesto parcial nº12. Seguridad y salud.....	17
Presupuesto parcial nº13. Maquinaria y mobiliario.....	18

Presupuesto parcial nº1. Acondicionamiento del terreno.

Nº	Ud	Descripción					Medición		
1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluye transporte a vertedero autorizado.	Uds.	Superficie	Ancho	Parcial	Subtotal		
		<i>Parcela</i>	1	8.927,000		8.927,000			
						8.927,000	8.927,000		
						Total m² :	8.927,000		
1.2	M ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Zapata 1</i>		2,400	2,400	1,200	6,912		
		<i>Zapata 2</i>		2,800	2,700	2,100	15,876		
							22,788	22,788	
							Total m³ :	22,788	
1.3	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.						Total m :	1,000
1.4	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.						Total Ud :	10,000
1.5	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores méfíticos.						Total Ud :	9,000
1.6	Ud	Sumidero sifónico extensible de PP, de salida vertical de 38/40 mm de diámetro, con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm.						Total Ud :	2,000

Presupuesto parcial nº2. Cimentaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición					
2.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	Total m² : 1.329,870					
2.2	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zapata 1</i>	22	2,400	2,400	1,200	152,064	
		<i>Zapata 2</i>	8	2,800	2,700	1,100	66,528	
							218,592	218,592
			Total m³ : 218,592					
2.3	M ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	Total m³ : 15,424					

Presupuesto parcial nº3. Estructura.

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	Total kg : 4.316,000
3.2	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	Total kg : 2.312,000
3.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 95 cm de longitud total.	Total Ud : 5,000
3.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.	Total Ud : 1,000
3.5	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 92 cm de longitud total.	Total Ud : 3,000
3.6	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.	Total Ud : 1,000

Presupuesto parcial nº4. Fachadas y particiones.

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	M ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Alzado lateral 1 - huecos</i>		122,300			122,300	
		<i>Alzado lateral 2 - huecos</i>		100,240			100,240	
		<i>Alzado longitudinal 1 - huecos</i>		300,310			300,310	
		<i>Alzado longitudinal 2 - huecos</i>		283,150			283,150	
							806,000	806,000
							Total m² :	806,000
4.2	M ²	Hoja de partición interior de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Alm. cajas</i>	1	36,480			36,480	
		<i>Alm. tarros</i>	1	60,030			60,030	
		<i>Alm. Prod terminado</i>	1	216,290			216,290	
		<i>Vestuario 1</i>	1	12,720			12,720	
		<i>Vestuario 2</i>	1	12,630			12,630	
		<i>Laboratorio</i>	1	48,100			48,100	
		<i>Oficina</i>	1	20,720			20,720	
		<i>Comedor</i>	1	22,740			22,740	
		<i>Aseo adaptado 1</i>	1	11,480			11,480	
		<i>Aseo adaptado 2</i>	1	11,790			11,790	
		<i>Alm. ácido y pectina</i>	1	42,470			42,470	
		<i>Cámara congelación</i>	1	56,020			56,020	
		<i>Sala calderas</i>	1	26,430			26,430	
		<i>Sala producción</i>	1	488,200			488,200	
		<i>Aseo 1</i>	1	7,620			7,620	
		<i>Aseo 2</i>	1	7,980			7,980	
							1.081,700	1.081,700
							Total m² :	1.081,700

- 4.3 **M²** Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).

Total m² : 98,250

Presupuesto parcial nº5. Carpintería.

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	Total Ud : 1,000
5.2	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	Total Ud : 4,000
5.3	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.	Total Ud : 1,000
5.4	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	Total Ud : 9,000
5.5	Ud	Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 900x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	Total Ud : 1,000
5.6	Ud	Puerta interior de acero galvanizado de dos hojas, 1640x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	Total Ud : 1,000
5.7	M ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	Total m² : 3,000

Presupuesto parcial nº6. Instalaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para gases quemados.	Total Ud : 1,000
6.2	Ud	Radiador eléctrico mural de aceite, de 500 W de potencia eléctrica, con interruptor paro/marcha y termostato.	Total Ud : 5,000
6.3	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 116 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	Total Ud : 1,000
6.4	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	Total m : 808,000
6.5	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m : 267,000
6.6	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m : 478,000
6.7	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m : 85,000
6.8	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Total Ud : 1,000
6.9	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.	Total m : 20,000
6.10	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 1000 m².	Total Ud : 1,000
6.11	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	Total Ud : 4,000
6.12	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	Total Ud : 4,000
6.13	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.	

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

		Total Ud :					10,000
6.14	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.					
		Total Ud :					1,000
6.15	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>			35,200			35,200	
<i>Tubería de agua caliente</i>			31,540			31,540	
						66,740	66,740
						Total m :	66,740
6.16	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>			79,470			79,470	
<i>Tubería de agua caliente</i>			74,650			74,650	
						154,120	154,120
						Total m :	154,120
6.17	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>			51,470			51,470	
<i>Tubería de agua caliente</i>			46,520			46,520	
						97,990	97,990
						Total m :	97,990
6.18	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>			29,300			29,300	
						29,300	29,300
						Total m :	29,300
6.19	Ud	Luminaria comedor, pasillos, oficina, sala de calderas, vestuarios y aseos.					
						Total Ud :	51,000
6.20	Ud	Luminarias para almacenes, sala de producción y cámara de congelación.					
						Total Ud :	108,000
6.21	Ud	Luminarias de emergencia.					

		Total Ud :	26,000
6.22	Ud Luminarias de exterior		
		Total Ud :	12,000
6.23	Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
		Total Ud :	10,000
6.24	Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.		
		Total Ud :	1,000
6.25	Ud Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
		Total Ud :	4,000
6.26	Ud Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.		
		Total Ud :	11,000
6.27	M Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.		
		Total m :	130,700
6.28	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.		
		Total Ud :	4,000
6.29	M Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.		
		Total m :	50,000

Presupuesto parcial nº7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 17,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	
			Total m : 195,460
7.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.	
			Total m : 152,710

Presupuesto parcial nº8. Cubiertas.

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	M ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.	
			Total m² : 1.424,630

Presupuesto parcial nº9. Revestimientos y trasdosados.

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	M ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Suelos</i>								
		<i>Aseo 1</i>		1,880	4,950		9,306	
		<i>Aseo 2</i>		1,880	4,950		9,306	
		<i>Vestuario 1</i>		2,910	4,950		14,405	
		<i>Vestuario 2</i>		2,910	4,950		14,405	
		<i>Laboratorio</i>		4,970	10,000		49,700	
		<i>Comedor</i>		5,030	4,870		24,496	
		<i>Aseo adaptado 1</i>		4,910	2,710		13,306	
		<i>Aseo adaptado 2</i>		5,030	2,770		13,933	
		<i>Oficina</i>		4,910	2,710		13,306	
<i>Paredes</i>								
		<i>Aseo 1</i>		7,620			7,620	
		<i>Aseo 2</i>		7,980			7,980	
		<i>Vestuario 1</i>		12,720			12,720	
		<i>Vestuario 2</i>		12,630			12,630	
		<i>Aseo adaptado 1</i>		11,480			11,480	
		<i>Aseo adaptado 2</i>		11,790			11,790	
							226,383	226,383
							Total m² :	226,383
9.2	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Oficina</i>		20,720			20,720	
		<i>Comedor</i>		22,740			22,740	
		<i>Laboratorio</i>		48,100			48,100	
							91,560	91,560
							Total m² :	91,560

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
9.3	M² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.						
	<i>Comedor</i>		22,740			22,740	
	<i>Oficina</i>		20,720			20,720	
	<i>Laboratorio</i>		48,100			48,100	
	<i>Pasillo entrada</i>		11,900			11,900	
	<i>Pasillo comedor</i>		9,480			9,480	
	<i>Pasillo vestuarios</i>		14,340			14,340	
	<i>Alm. cajas</i>		36,480			36,480	
	<i>Alm. tarros</i>		60,030			60,030	
	<i>Alm. prod terminado</i>		216,290			216,290	
	<i>Sala calderas</i>		26,430			26,430	
	<i>Sala producción</i>		488,200			488,200	
	<i>Alm. ácido y pectina</i>		42,470			42,470	
						997,180	997,180
						Total m² :	997,180
9.4	M² Revestimiento de pavimento industrial o decorativo, apto para sector alimentario, en interiores, sistema Maxepox Floor "DRIZORO", sobre base de hormigón endurecido, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación bicomponente a base de resina epoxi, Maxepox Primer W "DRIZORO"; mortero autonivelante de resinas sintéticas, bicomponente, Maxepox Floor "DRIZORO", SR - B2,0 - AR0,5 - IR14,7, según UNE-EN 13813 y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores monocomponente a base de poliuretano, Maxurethane "DRIZORO", incoloro, acabado brillante.						
	<i>Almacenes</i>		355,270			355,270	
						355,270	355,270
						Total m² :	355,270
9.5	M² Pintura plástica de resinas epoxi						
	<i>Suelo sala de producción</i>		540,360			540,360	
						540,360	540,360
						Total m² :	540,360
9.6	M² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espe						
							Total m² : 56,019
9.7	M² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

<i>Oficinas</i>	20,720	20,720	
<i>Comedor</i>	22,740	22,740	
<i>Vestuario 1</i>	12,720	12,720	
<i>Vestuario 2</i>	12,630	12,630	
<i>Aseo 1</i>	7,620	7,620	
<i>Aseo 2</i>	7,980	7,980	
<i>Aseo adaptado 1</i>	11,480	11,480	
<i>Aseo adaptado 2</i>	11,790	11,790	
<i>Pasillos</i>	35,720	35,720	
		<hr/>	
		143,400	143,400
		Total m² :	143,400

Presupuesto parcial nº10. Señalización y equipamiento.

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado crom	Total Ud : 4,000
10.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	Total Ud : 2,000
10.3	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 1200x800x65 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.	Total Ud : 2,000
10.4	Ud	Taza de inodoro de tanque alto, de porcelana sanitaria, para adosar a la pared, color blanco, con cisterna de inodoro vista, con pulsador en la pared, de ABS blanco, asiento de inodoro extraíble y antideslizante.	Total Ud : 2,000
10.5	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	Total Ud : 2,000
10.6	Ud	Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.	Total Ud : 2,000
10.7	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	Total Ud : 8,000

Presupuesto parcial nº11. Urbanización interior de la parcela.

Nº	Ud	Descripción	Medición					
11.1	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	Total Ud : 1,000					
11.2	M	Verja metálica compuesta por barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y 1 m de altura, con anclajes empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	Total m : 8.927,000					
11.3	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	Total Ud : 1,000					
11.4	Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).	Total Ud : 4,000					
11.5	M ²	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1 y gravilla AE 6/3.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Parcela</i>		8.927,000			8.927,000	
		<i>Hueco industria</i>		-			-	
				1.329,870			1.329,870	
							7.597,130	7.597,130
							Total m² :	7.597,130

Presupuesto parcial nº12. Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 12,000
12.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	
			Total Ud : 1,000
12.3	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	
			Total Ud : 1,000
12.4	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud : 2,000
12.5	M	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	
			Total m : 500,000
12.6	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,000
12.7	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	
			Total Ud : 2,000
12.8	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
			Total Ud : 1,000
12.9	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	
			Total Ud : 2,000

Presupuesto parcial nº13. Maquinaria y mobiliario.

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	Ud	Intercambiador de calor de superficie rascada Intercambiador de calor de superficie rascada. Capacidad de 2000 kg/h, Motor eléctrico de 10 CV que acciona unas paletas que van girando. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea	Total Ud : 3,000
13.2	Ud	Tanque de mezcla Tanque de mezcla de 2000 litros, fabricado en acero inoxidable dotado con hélices opuestas y con un motor eléctrico de 7,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	Total Ud : 2,000
13.3	Ud	Tubo de mantenimiento Tubo de mantenimiento de 25 m de longitud. Se trata de un tubo de acero inoxidable de 60,3 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con aislamiento térmico mediante coquillas de espuma elástica, protegido exteriormente mediante chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	Total Ud : 1,000
13.4	Ud	Lavadora de tarros Lavadora de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/h, con un motor eléctrico de 5,5 CV de potencia. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	Total Ud : 1,000
13.5	Ud	Túnel de secado Túnel de secado de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	Total Ud : 1,000
13.6	Ud	Túnel de enfriamiento Túnel de enfriamiento de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	Total Ud : 1,000
13.7	Ud	Llenadora-cerradora Llenadora-cerradora de tarros con una capacidad de hasta 10000 tarro/hora, con un motor eléctrico de 3/4 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	Total Ud : 1,000

13.8	Ud Etiquetadora	<p>Etiquetadora con capacidad de hasta 170 tarros/minuto y 3 CV de potencia. Formada por un carrusel giratorio, en el que los tarros van girando, al tiempo que unos rodillos engomados recubren de adhesivo a las etiquetas y las depositan sobre los tarros. Es una máquina rotativa autoadhesiva, diseñada para trabajar medias y altas producciones. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	Total Ud : 1,000
13.9	Ud Empaquetadora	<p>El equipo tiene capacidad para conformar, llenar y cerrar, cada hora, unas 100 cajas de 30 x 20 x 15 (largo x ancho x alto) centímetros. La empaquetadora dispone de rodillos engomados, que pegan las solapas de las cajas una vez formadas. Los tarros son introducidos en las mismas mediante unas ventosas que se adhieren a la tapa de éstos y que los desplazan hasta el interior de las cajas, siendo estas cerradas una vez que se ha completado esta operación. Potencia eléctrica 1,5CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	Total Ud : 1,000
13.10	Ud Enfarfadora	<p>Este equipo funciona con una mesa giratoria que es en donde se posiciona el pallet, y gira estacionariamente, mientras una banda de plástico se desliza de arriba a abajo por un costado del pallet, logrando así que este que de completamente sellado. Rendimiento 15 pallet/hora. La potencia demandada es de 1,0 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	Total Ud : 1,000
13.11	Ud Cinta transportadora	<p>Estructura interior formada por 2 largueros de tubo de aluminio lacado unidos por travesaños atornillados y fácilmente desmontables. Motor 1kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	Total Ud : 7,000
13.12	Ud Silo de azúcar	<p>Almacenamiento de azúcar para una semana de producción. Capacidad 60 m³, dimensiones son 3,4 m de diámetro y 9 m de altura.</p>	Total Ud : 1,000
13.13	Ud Carretilla elevadora	<p>Vehículo contrapesado en su parte trasera, que mediante dos horquillas se utiliza para subir y bajar pallets, cajas... - Capacidad: 25.000 kg. - Dimensiones 210·250·300 cm³.</p>	Total Ud : 4,000
13.14	Ud Bomba lobular	<p>Bomba lobular potencia de 7,5 CV. Formada por dos lóbulos en que giran en sentido opuesto y el cuerpo de la bomba, al girar, provoca la aspiración transporte e impulsión del fluido. El caudal que se necesita bombear es igual a 1250l/h. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	

		Total Ud :	2,000
13.15	Ud Alimentador flexible		
	Alimentador flexible para transporte de ácido y pectina. Potencia 2 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
		Total Ud :	2,000
13.16	Ud Despaletizadora		
	Los tarros se encuentran en el almacén, dentro de la fábrica, en pallets, recubiertos por un film plástico para evitar la contaminación de los mismos. Con el fin de poder utilizar dichos tarros, existe despaletizadora, que deshará el pallet. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
		Total Ud :	1,000
13.17	Ud Transportador de hélices		
	Transporte de pulpa. Construido en acero inoxidable, debido a que la cantidad necesaria de pulpa/h es de 1875kg, se contará con un transportador con una capacidad ligeramente superior, transportará 2000 kg/h de pulpa de fruta. Formado por una carcasa cilíndrica de 50 cm de diámetro y 1 m de longitud y por un tornillo sin fin de 50 cm de paso, accionado mediante un motor eléctrico de 2 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
		Total Ud :	1,000
13.18	Ud Mesa comedor		
	Mesa extensible para 4-6 personas. Longitud mínima: 120 cm Longitud máxima: 180 cm Ancho: 80 cm Altura: 75 cm		
		Total Ud :	1,000
13.19	Ud Mesa oficina		
	Fabricada en melamina de 25mm, Dimensiones: Alto:75cm Largo:100cm Ancho:80cm		
		Total Ud :	2,000
13.20	Ud Estantería		
	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.		
		Total Ud :	2,000
13.21	Ud Sillas comedor		
	Medidas generales: 80 cm x 46 cm x 53.5 cm Alto del asiento: 44 cm Material: Polipropileno.		
		Total Ud :	6,000

13.22	Ud	Sillas oficina con ruedas		
		Medidas :		
		Altura del asiento: 42 - 52 cm		
		Altura de la silla: 88 - 100 cm		
		Superficie del asiento (AxP): 58 cm x 48 cm		
		Altura de los reposabrazos (des del asiento): 15 cm		
		Altura del respaldo: 43 cm		
		Peso máximo: 120 kg		
			Total Ud :	2,000
13.23	Ud	Perchero		
		Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm. y peso 9 kg.		
			Total Ud :	1,000
13.24	Ud	Accesorios baño		
		Toallero, dispensador de papel, portarrollos, y jabonera.		
			Total Ud :	4,000
13.25	Ud	Papelera		
		Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm. de diámetro.		
			Total Ud :	6,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de industria de elaboración de
mermelada en el polígono industrial II de la
localidad de Aguilar de Campoo (Palencia)

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Alumna: Sarabel Dehesa Rodríguez

Tutor: Andrés Martínez Rodríguez
Cotutor: Agustín León Alonso-Cortés

Julio 2018

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Índice

Cuadro de precios nº1.....	2
Cuadro de precios nº2.....	15
Presupuestos parciales.....	62
Presupuesto general y resumen general de presupuestos.....	82

Cuadro de precios nº1.

Nº	Designación	Importe	
		En cifras (Euros)	En letra (Euros)
1 Acondicionamiento del terreno			
1.1 Movimiento de tierras en edificación			
1.1.1	m ² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluye transporte a vertedero autorizado.	0,76 €	SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.1.2	m ³ Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	24,03 €	VEINTICUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
1.2 Red de saneamiento horizontal			
1.2.1	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	65,86 €	SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2.2	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	176,12 €	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.2.3	Ud Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	70,73 €	SETENTA EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.2.4	Ud Sumidero sifónico extensible de PP, de salida vertical de 38/40 mm de diámetro, con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm.	9,79 €	NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3 Nivelación			
2 Cimentaciones			
2.1 Regularización			
2.1.1	m ² Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	6,18 €	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
2.2 Superficiales			
2.2.1	m ³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	128,22 €	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.3 Arriostramientos			
2.3.1	m ³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado.	136,74 €	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3 Estructuras			

3.1 Acero		
3.1.1	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,06 € DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
3.1.2	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,06 € DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
3.1.3	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 95 cm de longitud total.	68,75 € SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.4	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.	140,37 € CIENTO CUARENTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.1.5	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 92 cm de longitud total.	138,63 € CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.1.6	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.	131,56 € CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4 Fachadas y particiones		
4.1 Fábrica no estructural		
4.1.1	m ² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	36,30 € TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
4.1.2	m ² Hoja de partición interior de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	24,40 € VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
4.2 Particiones ligeras		
4.2.1	m ² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ ; fijados a perfil soporte de acero	29,37 € VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

	galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).		
	5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
	5.1 Carpintería		
5.1.1	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	315,66 €	TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.1.2	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.	206,74 €	DOSCIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	5.2 Puertas de entrada a vivienda		
5.2.1	Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.	888,86 €	OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	5.3 Puertas interiores		
5.3.1	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	221,89 €	DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.3.2	Ud Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 900x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	100,32 €	CIEN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
5.3.3	Ud Puerta interior de acero galvanizado de dos hojas, 1640x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.	218,60 €	DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
	5.4 Puertas de uso industrial		
5.4.1	m ² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.	369,58 €	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	6 Instalaciones		
	6.1 Refrigeración climatización y A.C.S.		
6.1.1	Ud Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para	2.002,53 €	DOS MIL DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

6.1.2	gases quemados. Ud Radiador eléctrico mural de aceite, de 500 W de potencia eléctrica, con interruptor paro/marcha y termostato.	156,50 €	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.2 Eléctricas			
6.2.1	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 116 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm ² .	461,83 €	CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.2	m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	5,09 €	CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
6.2.3	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	1,98 €	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.2.4	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	2,76 €	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2.5	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	4,44 €	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.2.6	Ud Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	261,22 €	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
6.2.7	m Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16 mm ² , siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.	33,51 €	TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
6.2.8	Ud Cuadro general de mando y protección para local de 1000 m ² .	1.403,43 €	MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.9	Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	35,40 €	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
6.2.10	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	344,24 €	TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
6.2.11	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris,	15,80 €	QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

	instalada en superficie.		
	6.3 Fontanería		
6.3.1	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	228,22 €	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
6.3.2	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	2,99 €	DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.3.3	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	6,00 €	SEIS EUROS
6.3.4	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	3,75 €	TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.3.5	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	13,47 €	TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	6.4 Iluminación		
6.4.1	Ud Luminaria comedor, pasillos, oficina, sala de calderas, vestuarios y aseos.	42,95 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.4.2	Ud Luminarias para almacenes, sala de producción y cámara de congelación.	47,25 €	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
6.4.3	Ud Luminarias de emergencia.	22,12 €	VEINTIDOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
6.4.4	Ud Luminarias de exterior	64,35 €	SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
	6.5 Contra incendios		
6.5.1	Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	45,35 €	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.5.2	Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	57,22 €	CINCUESTA Y SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
6.5.3	Ud Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	6,76 €	SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.5.4	Ud Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	6,76 €	SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

6.6 Evacuación de aguas		
6.6.1	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	11,55 € ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.6.2	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	14,58 € CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.6.3	m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	12,35 € DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7. Aislamientos e impermeabilizaciones		
7.1 Aislamientos térmicos		
7.1.1	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 17,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.	5,97 € CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.1.2	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.	39,97 € TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8 Cubiertas		
8.1 Inclclinadas		
8.1.1	m ² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.	45,40 € CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
9 Revestimientos y trasdosados		
9.1 Alicatados		
9.1.1	m ² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	23,60 € VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9.2 Pinturas en paramentos interiores		
9.2.1	m ² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.	4,41 € CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
9.3 Conglomerados tradicionales		
9.3.1	m ² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.	7,77 € SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

9.4 Pavimentos		
9.4.1	m ² Revestimiento de pavimento industrial o decorativo, apto para sector alimentario, en interiores, sistema Maxepox Floor "DRIZORO", sobre base de hormigón endurecido, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación bicomponente a base de resina epoxi, Maxepox Primer W "DRIZORO"; mortero autonivelante de resinas sintéticas, bicomponente, Maxepox Floor "DRIZORO", SR - B2,0 - AR0,5 - IR14,7, según UNE-EN 13813 y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores monocomponente a base de poliuretano, Maxurethane "DRIZORO", incoloro, acabado brillante.	19,03 € DIECINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
9.5 Trasdosados		
9.5.1	m ² Pintura plástica de resinas epoxi	7,94 € SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.6 Falsos techos		
9.6.1	m ² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espe	98,28 € NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
9.6.2	m ² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.	22,61 € VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
10 Señalización y equipamiento		
10.1 Aparatos sanitarios		
10.1.1	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, modelo Thesis, y desagüe, acabado crom	503,83 € QUINIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.1.2	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	425,01 € CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
10.1.3	Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 1200x800x65 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado.	545,99 € QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas		
10.2.1	Ud Taza de inodoro de tanque alto, de porcelana sanitaria, para adosar a la pared, color blanco, con cisterna de inodoro vista, con pulsador en la pared, de ABS blanco, asiento de inodoro extraíble y antideslizante.	684,90 € SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
10.3 Cocinas/galerías		
10.3.1	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de	194,00 € CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

	450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.		
	10.4 Vestuarios		
10.4.1	Ud Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.	166,85 €	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
10.4.2	Ud Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	232,03 €	DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
	11 Urbanización interior de la parcela		
	11.1 Alcantarillado		
11.1.1	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	743,98 €	SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	11.2 Cerramientos exteriores		
11.2.1	m Verja metálica compuesta por barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y 1 m de altura, con anclajes empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.	74,12 €	SETENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
11.2.2	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	2.405,17 €	DOS MIL CUATROCIENTOS CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	11.3 Mobiliario urbano		
11.3.1	Ud Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).	167,63 €	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
	11.4 Secciones de firme		
11.4.1	m ² Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1 y gravilla AE 6/3.	7,15 €	SIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
	12 Seguridad y salud		
	12.1 Formación		

12.1.1	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	515,00 €	QUINIENTOS EUROS	QUINCE
12.2 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar				
12.2.1	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	144,46 €	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
12.2.2	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	105,59 €	CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
12.3 Señalización provisional de obras				
12.3.1	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.	3,44 €	TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
12.3.2	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.	7,66 €	SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
12.3.3	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00 €	CIENTO TRES EUROS	
12.3.4	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	6,81 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
12.3.5	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	103,00 €	CIENTO TRES EUROS	
12.3.6	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210	3,72 €	TRES EUROS CON SETENTA Y DOS	

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

	mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.		CÉNTIMOS
13 Maquinaria y mobiliario			
13.1 Maquinaria			
13.1.1	Ud Intercambiador de calor de superficie rascada	15.500,00 €	QUINCE MIL QUINIENTOS EUROS
	Intercambiador de calor de superficie rascada. Capacidad de 2000 kg/h, Motor eléctrico de 10 CV que acciona unas paletas que van girando. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
13.1.2	Ud Tanque de mezcla	12.500,00 €	DOCE MIL QUINIENTOS EUROS
	Tanque de mezcla de 2000 litros, fabricado en acero inoxidable dotado con hélices opuestas y con un motor eléctrico de 7,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
13.1.3	Ud Tubo de mantenimiento	2.575,00 €	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
	Tubo de mantenimiento de 25 m de longitud. Se trata de un tubo de acero inoxidable de 60,3 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con aislamiento térmico mediante coquillas de espuma elástica, protegido exteriormente mediante chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
13.1.4	Ud Lavadora de tarros	30.500,00 €	TREINTA MIL QUINIENTOS EUROS
	Lavadora de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/h, con un motor eléctrico de 5,5 CV de potencia. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
13.1.5	Ud Túnel de secado	23.690,00 €	VEINTITRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA EUROS
	Túnel de secado de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
13.1.6	Ud Túnel de enfriamiento	30.900,00 €	TREINTA MIL NOVECIENTOS EUROS

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

13.1.7	<p>Túnel de enfriamiento de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p> <p>Ud Llenadora-cerradora</p> <p>Llenadora-cerradora de tarros con una capacidad de hasta 10000 tarro/hora, con un motor eléctrico de 3/4 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	82.915,00 €	OCHENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS
13.1.8	<p>Ud Etiquetadora</p> <p>Etiquetadora con capacidad de hasta 170 tarros/minuto y 3 CV de potencia. Formada por un carrusel giratorio, en el que los tarros van girando, al tiempo que unos rodillos engomados recubren de adhesivo a las etiquetas y las depositan sobre los tarros. Es una máquina rotativa autoadhesiva, diseñada para trabajar medias y altas producciones. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	35.720,00 €	TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS
13.1.9	<p>Ud Empaquetadora</p> <p>El equipo tiene capacidad para conformar, llenar y cerrar, cada hora, unas 100 cajas de 30 x 20 x 15 (largo x ancho x alto) centímetros. La empaquetadora dispone de rodillos engomados, que pegan las solapas de las cajas una vez formadas. Los tarros son introducidos en las mismas mediante unas ventosas que se adhieren a la tapa de éstos y que los desplazan hasta el interior de las cajas, siendo estas cerradas una vez que se ha completado esta operación. Potencia eléctrica 1,5CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	38.625,00 €	TREINTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS
13.1.10	<p>Ud Enfarfadora</p> <p>Este equipo funciona con una mesa giratoria que es en donde se posiciona el pallet, y gira estacionariamente, mientras una banda de plástico se desliza de arriba a abajo por un costado del pallet, logrando así que este que de completamente sellado. Rendimiento 15 pallet/hora. La potencia demandada es de 1,0 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>	28.840,00 €	VEINTIOCHO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA EUROS

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

	económica Europea.		
13.1.11	Ud Cinta transportadora Estructura interior formada por 2 largueros de tubo de aluminio lacado unidos por travesaños atornillados y fácilmente desmontables. Motor 1kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	3.605,00 €	TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS
13.1.12	Ud Silo de azúcar Almacenamiento de azúcar para una semana de producción. Capacidad 60 m ³ , dimensiones son 3,4 m de diámetro y 9 m de altura.	51.500,00 €	CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS EUROS
13.1.13	Ud Carretilla elevadora Vehículo contrapesado en su parte trasera, que mediante dos horquillas se utiliza para subir y bajar pallets, cajas... - Capacidad: 25.000 kg. - Dimensiones 210-250-300 cm ³	15.450,00 €	QUINCE CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS MIL
13.1.14	Ud Bomba lobular Bomba lobular potencia de 7,5 CV. Formada por dos lóbulos en que giran en sentido opuesto y el cuerpo de la bomba, al girar, provoca la aspiración transporte e impulsión del fluido. El caudal que se necesita bombear es igual a 1250l/h. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	550,00 €	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS
13.1.15	Ud Alimentador flexible para transporte de ácido y pectina. Potencia 2 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	500,00 €	QUINIENTOS EUROS
13.1.16	Ud Despaletizadora Los tarros se encuentran en el almacén, dentro de la fábrica, en pallets, recubiertos por un film plástico para evitar la contaminación de los mismos. Con el fin de poder utilizar dichos tarros, existe despaletizadora, que deshará el pallet. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	25.750,00 €	VEINTICINCO SETECIENTOS CINCUENTA EUROS MIL
13.1.17	Ud Transportador de hélices Transporte de pulpa.	1.000,00 €	MIL EUROS

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

	<p>Construido en acero inoxidable, debido a que la cantidad necesaria de pulpa/h es de 1875kg, se contará con un transportador con una capacidad ligeramente superior, transportará 2000 kg/h de pulpa de fruta.</p> <p>Formado por una carcasa cilíndrica de 50 cm de diámetro y 1 m de longitud y por un tornillo sin fin de 50 cm de paso, accionado mediante un motor eléctrico de 2 kW.</p> <p>La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz.</p> <p>Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>		
	13.2 Mobiliario		
13.2.1	<p>Ud Mesa comedor</p> <p>Mesa extensible para 4-6 personas. Longitud mínima: 120 cm Longitud máxima: 180 cm Ancho: 80 cm Altura: 75 cm</p>	174,07 €	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
13.2.2	<p>Ud Mesa oficina</p> <p>Fabricada en melamina de 25mm, Dimensiones: Alto:75cm Largo:100cm Ancho:80cm</p>	130,81 €	CIENTO TREINTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
13.2.3	<p>Ud Estantería</p> <p>Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.</p>	51,50 €	CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
13.2.4	<p>Ud Sillas comedor</p> <p>Ud Medidas generales: 80 cm x 46 cm x 53.5 cm Alto del asiento: 44 cm Material: Polipropileno.</p>	18,44 €	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.2.5	<p>Ud Sillas oficina con ruedas</p> <p>Medidas : Altura del asiento: 42 - 52 cm Altura de la silla: 88 - 100 cm Superficie del asiento (AxP): 58 cm x 48 cm Altura de los reposabrazos (des del asiento): 15 cm Altura del respaldo: 43 cm Peso máximo: 120 kg</p>	46,26 €	CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
13.2.6	<p>Ud Perchero</p> <p>Perchero con colgadores de 8 bolas con</p>	10,30 €	DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

	sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm. y peso 9 kg.			
13.2.7	Ud Accesorios baño Toallero, dispensador de papel, portarrollos, y jabonera.	15,45 €	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
13.2.8	Ud Papelera Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm. de diámetro.	4,12 €	CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	

Aguilar de Campoo (Palencia), 3 de Junio

La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Sarabel Dehesa Rodríguez

Cuadro de precios nº2.

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Nº y código	Designación	Importe
1 AB	Ud Toallero, dispensador de papel, portarrollos, y jabonera.	
	(Sin clasificar)	
	Accesorios baño	1,000 Ud 15,000 15,00
	Costes indirectos	0,45
	Total por Ud:	15,45
	Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
2 ADE010	m³ Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	
	(Mano de obra)	
	Peón ordinario construcción.	0,230 h 14,380 3,31
	(Maquinaria)	
	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	0,403 h 48,540 19,56
	(Medios auxiliares)	0,46
	Costes indirectos	0,70
	Total por m³:	24,03
	Son VEINTICUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m³	
3 ADL005	m² Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.	
	(Mano de obra)	
	Peón ordinario construcción.	0,006 h 14,380 0,09
	(Maquinaria)	
	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	0,016 h 40,230 0,64
	(Medios auxiliares)	0,01
	Costes indirectos	0,02
	Total por m²:	0,76
	Son SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m²	
4 AF	Ud Alimentador flexible para transporte de ácido y pectina. Potencia 2 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	
	(Sin clasificar)	
	Alimentador flexible	1,000 Ud 485,437 485,44
	Costes indirectos	14,56
	Total por Ud:	500,00
	Son QUINIENTOS EUROS por Ud	
5 ASA010	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	

(Mano de obra)				
Oficial 1ª construcción.	1,583	h	15,320	24,25
Peón ordinario construcción.	1,471	h	14,380	21,15
(Materiales)				
Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	122,000	Ud	0,230	28,06
Agua.	0,025	m³	1,500	0,04
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,085	t	32,250	2,74
Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,051	t	39,800	2,03
Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,215	m³	86,600	18,62
Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	1,000	Ud	25,000	25,00
Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	1,000	Ud	8,250	8,25
Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	1,000	Ud	37,500	37,50
(Medios auxiliares)				3,35
Costes indirectos				5,13
Total por Ud:				176,12
Son CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud				
6 ASA012	Ud Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
(Mano de obra)				
Oficial 1ª construcción.	0,475	h	15,320	7,28
Peón ordinario construcción.	0,352	h	14,380	5,06
(Materiales)				
Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	0,098	m³	62,310	6,11
Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,000	Ud	36,440	36,44
Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm.	1,000	Ud	12,430	12,43
(Medios auxiliares)				1,35
Costes indirectos				2,06
Total por Ud:				70,73
Son SETENTA EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud				

7	ASB010	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1 ^a fontanero.	0,131	h	15,830	2,07
		Oficial 1 ^a construcción.	1,130	h	15,320	17,31
		Ayudante fontanero.	0,131	h	14,930	1,96
		Peón especializado construcción.	0,565	h	14,840	8,38
		(Maquinaria)				
		Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,031	h	36,520	1,13
		Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,229	h	3,500	0,80
		Martillo neumático.	0,695	h	4,080	2,84
		Compresor portátil eléctrico 5 m ³ /min de caudal.	0,695	h	6,900	4,80
		(Materiales)				
		Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,385	m ³	12,020	4,63
		Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,090	m ³	58,900	5,30
		Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro exterior y 4,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	1,050	m	10,060	10,56
		Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,079	l	12,220	0,97
		Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,039	l	18,620	0,73
		(Medios auxiliares)				2,46
		Costes indirectos				1,92
					Total por m:	65,86
		Son SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m				
8	ASI020	Ud Sumidero sifónico extensible de PP, de salida vertical de 38/40 mm de diámetro, con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm.				
		(Mano de obra)				
		Oficial 1 ^a fontanero.	0,291	h	15,830	4,61
		(Materiales)				
		Sumidero sifónico extensible de PP, de salida vertical de 38/40 mm de diámetro, con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm.	1,000	Ud	3,950	3,95
		Material auxiliar para saneamiento.	1,000	Ud	0,750	0,75
		(Medios auxiliares)				0,19
		Costes indirectos				0,29
					Total por Ud:	9,79
		Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
9	BL	Ud Bomba lobular potencia de 7,5 CV. Formada por dos lóbulos en que giran en sentido opuesto y el cuerpo de la bomba, al girar, provoca la aspiración transporte e impulsión del fluido.				

<p>El caudal que se necesita bombear es igual a 1250l/h. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.</p>					
(Sin clasificar)					
	Bomba lobular	1,000	Ud	533,981	533,98
	Costes indirectos				16,02
				Total por Ud:	550,00
<p>Son QUINIENTOS CINCUENTA EUROS por Ud</p>					
10	CAV010	<p>m³ Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m³, sin incluir encofrado.</p>			
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª ferrallista.	0,181	h	16,090	2,91
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,066	h	16,090	1,06
	Ayudante ferrallista.	0,181	h	15,700	2,84
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,264	h	15,700	4,14
(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	60,000	kg	0,810	48,60
	Separador homologado para cimentaciones.	10,000	Ud	0,130	1,30
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,480	kg	1,100	0,53
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,050	m ³	65,500	68,78
(Medios auxiliares)					
	Costes indirectos				2,60
				Total por m³:	136,74
<p>Son CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³</p>					
11	CE	<p>Ud Vehículo contrapesado en su parte trasera, que mediante dos horquillas se utiliza para subir y bajar pallets, cajas... - Capacidad: 25.000 kg. - Dimensiones 210-250-300 cm3.</p>			
(Sin clasificar)					
	Carretilla elevadora	1,000	Ud	15.000,000	15.000,00
	Costes indirectos				450,00
				Total por Ud:	15.450,00
<p>Son QUINCE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por Ud</p>					
12	CRL010	<p>m² Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.</p>			
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,007	h	16,090	0,11
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,014	h	15,700	0,22

	(Materiales)				
	Hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central.	0,105	m ³	52,820	5,55
	(Medios auxiliares)				0,12
	Costes indirectos				0,18
				Total por m²:	6,18
					Son SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m²
13	CSZ010				m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m³, sin incluir encofrado.
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª ferrallista.	0,076	h	16,090	1,22
	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,047	h	16,090	0,76
	Ayudante ferrallista.	0,114	h	15,700	1,79
	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,285	h	15,700	4,47
	(Materiales)				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	50,000	kg	0,810	40,50
	Separador homologado para cimentaciones.	8,000	Ud	0,130	1,04
	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,200	kg	1,100	0,22
	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	1,100	m ³	65,500	72,05
	(Medios auxiliares)				2,44
	Costes indirectos				3,73
				Total por m³:	128,22
					Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m³
14	CT				Ud Estructura interior formada por 2 largueros de tubo de aluminio lacado unidos por travesaños atornillados y fácilmente desmontables. Motor 1kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.
	(Sin clasificar)				
	Cinta transportadora	1,000	Ud	3.500,000	3.500,00
	Costes indirectos				105,00
				Total por Ud:	3.605,00
					Son TRES MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS por Ud
15	DP				Ud Los tarros se encuentran en el almacén, dentro de la fábrica, en pallets, recubiertos por un film plástico para evitar la contaminación de los mismos. Con el fin de poder utilizar dichos tarros, existe despaletizadora, que deshará el pallet. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.

	(Sin clasificar)				
	Despaletizadora	1,000	Ud	25.000,000	25.000,00
	Costes indirectos				750,00
				Total por Ud:	25.750,00
				Son VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS por Ud	
16	EAS005			Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 95 cm de longitud total.	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,651	h	16,090	10,47
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,651	h	15,700	10,22
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	h	3,100	0,05
	(Materiales)				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	9,367	kg	0,810	7,59
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	27,695	kg	1,340	37,11
	(Medios auxiliares)				1,31
	Costes indirectos				2,00
				Total por Ud:	68,75
				Son SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
17	EAS005b			Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,228	h	16,090	19,76
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,228	h	15,700	19,28
	(Maquinaria)				
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	h	3,100	0,05
	(Materiales)				
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	2,145	kg	0,810	1,74
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	69,237	kg	1,340	92,78
	(Medios auxiliares)				2,67
	Costes indirectos				4,09
				Total por Ud:	140,37
				Son CIENTO CUARENTA EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud	
18	EAS005c			Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro	

y 92 cm de longitud total.					
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,194	h	16,090	19,21
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,194	h	15,700	18,75
(Maquinaria)					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	h	3,100	0,05
(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	9,071	kg	0,810	7,35
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	64,621	kg	1,340	86,59
	(Medios auxiliares)				2,64
	Costes indirectos				4,04
Total por Ud:					138,63
Son CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud					
19	EAS005d	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.			
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	1,159	h	16,090	18,65
	Ayudante montador de estructura metálica.	1,159	h	15,700	18,20
(Maquinaria)					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	h	3,100	0,05
(Materiales)					
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	2,145	kg	0,810	1,74
	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales.	64,621	kg	1,340	86,59
	(Medios auxiliares)				2,50
	Costes indirectos				3,83
Total por Ud:					131,56
Son CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud					
20	EAS010	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,020	h	16,090	0,32
	Ayudante montador de estructura metálica.	0,020	h	15,700	0,31
(Maquinaria)					
	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,016	h	3,100	0,05
(Materiales)					
	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para	1,050	kg	0,990	1,04

Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.					
(Sin clasificar)					
	Empaquetadora	1,000	Ud	37.500,00	37.500,00
	Costes indirectos				1.125,00
				Total por Ud:	38.625,00
Son TREINTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS por Ud					
24	ES	Ud Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.			
(Sin clasificar)					
	Estantería	1,000	Ud	50,000	50,00
	Costes indirectos				1,50
				Total por Ud:	51,50
Son CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud					
25	ET	Ud Etiquetadora con capacidad de hasta 170 tarros/minuto y 3 CV de potencia. Formada por un carrusel giratorio, en el que los tarros van girando, al tiempo que unos rodillos engomados recubren de adhesivo a las etiquetas y las depositan sobre los tarros. Es una máquina rotativa autoadhesiva, diseñada para trabajar medias y altas producciones. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.			
(Sin clasificar)					
	Etiquetadora	1,000	Ud	34.679,612	34.679,61
	Costes indirectos				1.040,39
				Total por Ud:	35.720,00
Son TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS por Ud					
26	FFQ010	m² Hoja de partición interior de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.			
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,784	h	15,320	12,01
	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,429	h	14,380	6,17
(Maquinaria)					
	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,135	h	1,730	0,23
(Materiales)					
	Ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, según UNE-EN 771-1.	53,550	Ud	0,070	3,75
	Agua.	0,006	m ³	1,500	0,01
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,036	t	29,500	1,06
					0,46
(Medios auxiliares)					

	Costes indirectos			0,71	
			Total por m²:		24,40
			Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m²		
27	FFZ030	m² Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	0,534	h	15,320	8,18
	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,316	h	14,380	4,54
	(Maquinaria)				
	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,179	h	1,730	0,31
	(Materiales)				
	Bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, incluso p/p de piezas especiales: media, terminación, esquina, ajuste, remate base y remate esquina. Según UNE-EN 771-1.	17,850	Ud	0,870	15,53
	Plaqueta aligerada de termoarcilla, 30x19x4,8 cm, para revestir. Según UNE-EN 771-1.	3,000	Ud	0,740	2,22
	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	2,500	kg	0,810	2,03
	Agua.	0,009	m ³	1,500	0,01
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,047	t	29,500	1,39
	(Medios auxiliares)				1,03
	Costes indirectos				1,06
			Total por m²:		36,30
			Son TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m²		
28	FIF010	m² Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,145	h	15,830	2,30

	Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,145	h	14,950	2,17
	(Materiales)				
	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	1,050	m ²	16,010	16,81
	Repercusión, por m ² , de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	1,000	Ud	2,430	2,43
	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	0,320	m	2,500	0,80
	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	0,200	Ud	1,150	0,23
	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	0,320	m	3,410	1,09
	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	0,200	Ud	2,280	0,46
	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	10,000	Ud	0,050	0,50
	Anclaje mecánico con tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	4,000	Ud	0,290	1,16
	(Medios auxiliares)				0,56
	Costes indirectos				0,86
				Total por m²:	29,37
				Son VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²	
29	ICC017	Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para gases quemados.		
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor.	3,559	h	15,830	56,34
	Ayudante calefactor.	3,559	h	14,930	53,14
	(Materiales)				
	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para gases quemados, encendido electrónico	1,000	Ud	1.794,500	1.794,50

	y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad.				
	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,000	Ud	2,100	2,10
	(Medios auxiliares)				38,12
	Costes indirectos				58,33
				Total por Ud:	2.002,53
	Son DOS MIL DOS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud				
30	ICM010 Ud Radiador eléctrico mural de aceite, de 500 W de potencia eléctrica, con interruptor paro/marcha y termostato.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª calefactor.	0,144	h	15,830	2,28
	Ayudante calefactor.	0,144	h	14,930	2,15
	(Materiales)				
	Radiador eléctrico mural de aceite, de 500 W de potencia eléctrica, con interruptor paro/marcha y termostato, alimentación monofásica a 230 V de tensión, compuesto por estructura de aluminio inyectado y fluido de alta inercia térmica, de 439x575x96 mm, según UNE-EN 442-1.	1,000	Ud	144,530	144,53
	(Medios auxiliares)				2,98
	Costes indirectos				4,56
				Total por Ud:	156,50
	Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud				
31	IEC010 Ud Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,451	h	15,830	7,14
	Oficial 1ª construcción.	0,270	h	15,320	4,14
	Ayudante electricista.	0,451	h	14,930	6,73
	Peón ordinario construcción.	0,270	h	14,380	3,88
	(Materiales)				
	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 09 según UNE-EN 50102.	1,000	Ud	205,220	205,22
	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro	1,000	m	3,730	3,73

	exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.			
	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	m	5,440 16,32
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	Ud	1,480 1,48
	(Medios auxiliares)			4,97
	Costes indirectos			7,61
			Total por Ud:	261,22
	Son DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud			
32	IED010	m Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,075	h	15,830 1,19
	Ayudante electricista.	0,068	h	14,930 1,02
	(Materiales)			
	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,000	m	5,970 5,97
	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	1,000	m	4,000 4,00
	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 35 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	2,000	m	9,640 19,28
	Conductor de cobre de 1,5 mm ² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	1,000	m	0,130 0,13
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	Ud	1,480 0,30
	(Medios auxiliares)			0,64
	Costes indirectos			0,98
			Total por m:	33,51
	Son TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m			
33	IEH010	m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con		

conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).				
(Mano de obra)				
Oficial 1ª electricista.	0,014	h	15,830	0,22
Ayudante electricista.	0,014	h	14,930	0,21
(Materiales)				
Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	1,000	m	4,410	4,41
(Medios auxiliares)				
Costes indirectos				0,10
				0,15
			Total por m:	5,09
Son CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m				
34 IEH010b	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
(Mano de obra)				
Oficial 1ª electricista.	0,014	h	15,830	0,22
Ayudante electricista.	0,014	h	14,930	0,21
(Materiales)				
Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	m	1,450	1,45
(Medios auxiliares)				
Costes indirectos				0,04
				0,06
			Total por m:	1,98
Son UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m				
35 IEH010c	m Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).			
(Mano de obra)				
Oficial 1ª electricista.	0,014	h	15,830	0,22
Ayudante electricista.	0,014	h	14,930	0,21
(Materiales)				
Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE	1,000	m	2,200	2,20

	21123-2.				
	(Medios auxiliares)				0,05
	Costes indirectos				0,08
				Total por m:	2,76
				Son DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m	
36	IEH010d	m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).		
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,036	h	15,830	0,57
	Ayudante electricista.	0,036	h	14,930	0,54
	(Materiales)				
	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	1,000	m	3,120	3,12
	(Medios auxiliares)				0,08
	Costes indirectos				0,13
				Total por m:	4,44
				Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
37	IEI040b	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 1000 m².		
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	5,771	h	15,830	91,35
	Ayudante electricista.	4,767	h	14,930	71,17
	(Materiales)				
	Interruptor general automático (IGA), de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 10 kA de poder de corte, de 160 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	1,000	Ud	265,830	265,83
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	10,000	Ud	12,430	124,30
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	5,000	Ud	12,660	63,30
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	2,000	Ud	14,080	28,16
	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	6,000	Ud	93,730	562,38
	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/300mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según	1,000	Ud	91,270	91,27

	UNE-EN 61008-1.				
	Caja empotrable sin puerta para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP 40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,000	Ud	21,790	21,79
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	11,000	Ud	1,480	16,28
	(Medios auxiliares)				26,72
	Costes indirectos				40,88
				Total por Ud:	1.403,43
	Son MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud				
38	IEI070b				
	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	1,875	h	15,830	29,68
	Ayudante electricista.	1,720	h	14,930	25,68
	(Materiales)				
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	5,000	Ud	12,430	62,15
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	2,000	Ud	12,660	25,32
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	1,000	Ud	14,080	14,08
	Interruptor diferencial instantáneo superinmunizado, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	1,000	Ud	138,840	138,84
	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP 40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	1,000	Ud	28,950	28,95
	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	2,000	Ud	1,480	2,96
	(Medios auxiliares)				6,55
	Costes indirectos				10,03
				Total por Ud:	344,24
	Son TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud				
39	IEM066				
	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris,				

instalada en superficie.					
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,235	h	15,830	3,72
(Materiales)					
	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris.	1,000	Ud	11,320	11,32
(Medios auxiliares)					
	Costes indirectos				0,30
					0,46
Total por Ud:					15,80
Son QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud					
40	IEP010	Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 116 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².			
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	2,974	h	15,830	47,08
	Ayudante electricista.	2,974	h	14,930	44,40
(Materiales)					
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	116,000	m	2,810	325,96
	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a cara del pilar metálico, con doble cordón de soldadura de 50 mm de longitud realizado con electrodo de 2,5 mm de diámetro.	3,000	Ud	7,000	21,00
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,000	Ud	1,150	1,15
(Medios auxiliares)					
	Costes indirectos				8,79
					13,45
Total por Ud:					461,83
Son CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud					
41	IEP030	Ud Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.			
(Mano de obra)					
	Oficial 1ª electricista.	0,747	h	15,830	11,83
	Ayudante electricista.	0,747	h	14,930	11,15
(Materiales)					
	Conductor rígido unipolar de cobre, aislado, 750 V y 4 mm² de sección, para red equipotencial.	7,000	m	0,490	3,43
	Abrazadera de latón.	5,000	Ud	1,400	7,00
	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,250	Ud	1,150	0,29
(Medios auxiliares)					
	Costes indirectos				0,67
					1,03
Total por Ud:					35,40
Son TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud					
42	IFA010	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y			

llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.				
(Mano de obra)				
Oficial 1ª fontanero.	3,900	h	15,830	61,74
Oficial 1ª construcción.	1,256	h	15,320	19,24
Ayudante fontanero.	1,957	h	14,930	29,22
Peón ordinario construcción.	0,673	h	14,380	9,68
(Maquinaria)				
Martillo neumático.	0,613	h	4,080	2,50
Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	0,613	h	6,900	4,23
(Materiales)				
Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,229	m³	12,020	2,75
Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	0,261	m³	58,900	15,37
Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	1,000	Ud	18,240	18,24
Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	1,000	Ud	29,790	29,79
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con mando de cuadrado.	1,000	Ud	14,620	14,62
Acometida de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	2,000	m	1,790	3,58
Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,000	Ud	2,090	2,09
(Medios auxiliares)				8,52
Costes indirectos				6,65
Total por Ud:				228,22
Son DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud				
43 IFI005	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
(Mano de obra)				
Oficial 1ª fontanero.	0,028	h	15,830	0,44
Ayudante fontanero.	0,028	h	14,930	0,42
(Materiales)				
Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	1,890	1,89
Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	1,000	Ud	0,090	0,09
(Medios auxiliares)				0,06
Costes indirectos				0,09
Total por m:				2,99
Son DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m				

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

44	IFI005b	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,047	h	15,830 0,74
		Ayudante fontanero.	0,047	h	14,930 0,70
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	4,090 4,09
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	1,000	Ud	0,190 0,19
		(Medios auxiliares)			0,11
		Costes indirectos			0,17
					Total por m: 6,00
		Son SEIS EUROS por m			
45	IFI005c	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,038	h	15,830 0,60
		Ayudante fontanero.	0,038	h	14,930 0,57
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,000	m	2,300 2,30
		Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	1,000	Ud	0,100 0,10
		(Medios auxiliares)			0,07
		Costes indirectos			0,11
					Total por m: 3,75
		Son TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m			
46	IFI005e	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	0,064	h	15,830 1,01
		Ayudante fontanero.	0,064	h	14,930 0,96
		(Materiales)			
		Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor, suministrado en rollos, según UNE-EN ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en	1,000	m	10,380 10,38

	concepto de accesorios y piezas especiales.				
	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, suministrado en rollos.	1,000	Ud	0,470	0,47
	(Medios auxiliares)				0,26
	Costes indirectos				0,39
				Total por m:	13,47
	Son TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m				
47	IOS010 Ud Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,183	h	14,380	2,63
	(Materiales)				
	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	1,000	Ud	3,800	3,80
	(Medios auxiliares)				0,13
	Costes indirectos				0,20
				Total por Ud:	6,76
	Son SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud				
48	IOS020 Ud Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,183	h	14,380	2,63
	(Materiales)				
	Placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23034. Incluso elementos de fijación.	1,000	Ud	3,800	3,80
	(Medios auxiliares)				0,13
	Costes indirectos				0,20
				Total por Ud:	6,76
	Son SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud				
49	IOX010 Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,093	h	14,380	1,34
	(Materiales)				
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	1,000	Ud	41,830	41,83
	(Medios auxiliares)				0,86

	Costes indirectos			1,32	
			Total por Ud:		45,35
					Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud
50	IOX010b				Ud Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario construcción.	0,093	h	14,380	1,34
	(Materiales)				
	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	1,000	Ud	53,120	53,12
	(Medios auxiliares)				1,09
	Costes indirectos				1,67
			Total por Ud:		57,22
					Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud
51	IQ				Ud Intercambiador de calor de superficie rascada. Capacidad de 2000 kg/h, Motor eléctrico de 10 CV que acciona unas paletas que van girando. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea
	(Sin clasificar)				
	Intercambiador de calor de superficie rascada	1,000	Ud	15.048,544	15.048,54
	Costes indirectos				451,46
			Total por Ud:		15.500,00
					Son QUINCE MIL QUINIENTOS EUROS por Ud
52	ISB020				m Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,091	h	15,830	1,44
	Ayudante fontanero.	0,091	h	14,930	1,36
	(Materiales)				
	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,030	l	12,220	0,37
	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,015	l	18,620	0,28
	Bajante circular de PVC con óxido de titanio de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1. Incluso conexiones, codos y piezas especiales.	1,100	m	6,880	7,57
	Abrazadera para bajante circular de PVC de Ø 80 mm, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.	0,500	Ud	1,450	0,73
	(Medios auxiliares)				0,24
	Costes indirectos				0,36

				Total por m:	12,35
		Son DOCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m			
53	ISC010	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,180	h	15,830	2,85
	Ayudante fontanero.	0,180	h	14,930	2,69
	(Materiales)				
	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	1,100	m	4,950	5,45
	(Medios auxiliares)				
	Costes indirectos				0,22
					0,34
				Total por m:	11,55
		Son ONCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m			
54	ISD008	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero.	0,138	h	15,830	2,18
	Ayudante fontanero.	0,069	h	14,930	1,03
	(Materiales)				
	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	1,000	Ud	10,670	10,67
	(Medios auxiliares)				
	Costes indirectos				0,28
					0,42
				Total por Ud:	14,58
		Son CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud			
55	L1	Ud - Tubos led, 48W, 4000lúmenes. - Dimensiones: 1480x86x72mm. - Voltaje: 85-265V/50-60Hz. - Color luz: Blanco.			
	(Sin clasificar)				
	Luminaria comedor, pasillos, oficina, sala de calderas, vestuarios y aseos.	1,000	Ud	41,700	41,70
	Costes indirectos				
					1,25
				Total por Ud:	42,95
		Son CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud			
56	L2	Ud - Proyector led, 100W, 8500lúmenes. - Dimensiones: 231x291x41mm. - Voltaje: 220-240V/50Hz. - Color luz: Blanco.			
	(Sin clasificar)				
	Luminarias para almacenes, sala de producción y	1,000	Ud	45,870	45,87

		cámara de congelación.			
		Costes indirectos			1,38
				Total por Ud:	47,25
		Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por Ud			
57	L3	Ud - Luz de Emergencia LED.			
		- Voltaje: 230V, 50/60 Hz.			
		- Lúmenes: 200.			
		- Color: Blanco.			
		- Autonomía: 1h.			
		- Dimensiones: 125x327x55,5mm (largo x ancho x alto).			
		(Sin clasificar)			
		Luminarias de emergencia.	1,000 Ud	21,480	21,48
		Costes indirectos			0,64
				Total por Ud:	22,12
		Son VEINTIDOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud			
58	L4	Ud - Luminaria exterior con módulo led integrado.			
		- 36 Leds.			
		- 38W, 4583 lúmenes.			
		- Voltaje: 230V 50-60 Hz.			
		- Dimensiones: 620x295x152mm.			
		- Altura de montaje: 4 metros.			
		(Sin clasificar)			
		Luminarias de exterior	1,000 Ud	62,480	62,48
		Costes indirectos			1,87
				Total por Ud:	64,35
		Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud			
59	LCL060	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª cerrajero.	0,866 h	15,560	13,47
		Ayudante cerrajero.	0,875 h	15,010	13,13
		(Materiales)			
		Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,168 Ud	3,130	0,53
		Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	1,584 m²	56,650	89,73
		Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	4,800 m	5,150	24,72
		Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad	4,800 m	7,320	35,14

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

EWAA-EURAS (QUALANOD).				
Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,600	m	9,540	43,88
Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	4,240	m	2,990	12,68
Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	2,400	m	10,830	25,99
Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana oscilo-batiente de una hoja.	1,000	Ud	41,190	41,19
(Medios auxiliares)				6,01
Costes indirectos				9,19
			Total por Ud:	315,66
Son TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud				
60 LCL060b	Ud Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.			
(Mano de obra)				
Oficial 1ª cerrajero.	0,628	h	15,560	9,77
Ayudante cerrajero.	0,635	h	15,010	9,53
(Materiales)				
Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,126	Ud	3,130	0,39
Persiana enrollable de lamas de PVC, de 37 mm de anchura, color blanco, equipada con eje, discos, cápsulas y todos sus accesorios, accionamiento manual mediante cinta y recogedor, en carpintería de aluminio o de PVC, incluso cajón incorporado (monoblock), de 166x170 mm, de PVC acabado estándar, con permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207 y transmitancia térmica mayor de 2,2 W/(m²K). Según UNE-EN 13659.	0,792	m²	56,650	44,87
Premarco de aluminio de 30x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	3,600	m	5,150	18,54
Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de marco de ventana, gama básica, incluso junta central de estanqueidad, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	3,600	m	7,320	26,35
Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de hoja de ventana, gama básica, incluso juntas de estanqueidad de la hoja y junta exterior del acristalamiento, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).	3,400	m	9,540	32,44
Perfil de aluminio anodizado natural, para conformado de junquillo, gama básica, incluso junta interior del	3,040	m	2,990	9,09

	cristal y parte proporcional de grapas, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD).			
	Guía de persiana de aluminio anodizado natural, con el certificado de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD) que garantiza el espesor y la calidad del proceso de anodizado.	2,400	m	10,830 25,99
	Kit compuesto por escuadras, tapas de condensación y salida de agua, y herrajes de ventana practicable de apertura hacia el interior de una hoja.	1,000	Ud	19,810 19,81
	(Medios auxiliares)			3,94
	Costes indirectos			6,02
			Total por Ud:	206,74
	Son DOSCIENTOS SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud			
61	LEC010	Ud Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero.	0,481	h	15,560 7,48
	Oficial 1ª construcción.	0,481	h	15,320 7,37
	Ayudante cerrajero.	0,240	h	15,010 3,60
	Peón ordinario construcción.	0,481	h	14,380 6,92
	(Materiales)			
	Aerosol de 750 cm ³ de espuma de poliuretano, de 25 kg/m ³ de densidad, 150% de expansión, 18 N/cm ² de resistencia a tracción y 20 N/cm ² de resistencia a flexión, conductividad térmica 0,04 W/(mK), estable de -40°C a 100°C; para aplicar con pistola; según UNE-EN 13165.	0,100	Ud	9,200 0,92
	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,200	Ud	3,130 0,63
	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, color blanco.	1,000	Ud	769,130 769,13
	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de PVC de una hoja, con garras de anclaje a obra.	1,000	Ud	50,000 50,00
	(Medios auxiliares)			16,92
	Costes indirectos			25,89
			Total por Ud:	888,86
	Son OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud			
62	LIC010	m² Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,284	h	15,830 4,50
	Oficial 1ª montador.	0,568	h	15,830 8,99

	Ayudante montador.	0,568	h	14,950	8,49
	(Materiales)				
	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, según UNE-EN 13241-1.	1,000	m ²	329,800	329,80
	(Medios auxiliares)				7,04
	Costes indirectos				10,76
				Total por m²:	369,58
	Son TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m²				
63	LL Ud Llenadora-cerradora de tarros con una capacidad de hasta 10000 tarro/hora, con un motor eléctrico de 3/4 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.				
	(Sin clasificar)				
	Llenadora-cerradora	1,000	Ud	80.500,000	80.500,00
	Costes indirectos				2.415,00
				Total por Ud:	82.915,00
	Son OCHENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS QUINCE EUROS por Ud				
64	LPA010 Ud Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 900x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,189	h	15,320	2,90
	Ayudante construcción.	0,189	h	14,950	2,83
	(Materiales)				
	Puerta interior de una hoja de 38 mm de espesor, 900x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1,000	Ud	89,760	89,76
	(Medios auxiliares)				1,91
	Costes indirectos				2,92
				Total por Ud:	100,32
	Son CIEN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud				
65	LPA010b Ud Puerta interior de acero galvanizado de dos hojas, 1640x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción.	0,284	h	15,320	4,35
	Ayudante construcción.	0,284	h	14,950	4,25
	(Materiales)				
	Puerta interior de dos hojas de 38 mm de espesor, 1640x1945 mm de luz y altura de paso, acabado	1,000	Ud	199,470	199,47

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

	galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.				
	(Medios auxiliares)				4,16
	Costes indirectos				6,37
				Total por Ud:	218,60
	Son DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud				
66	LPM010 Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª carpintero.	0,856	h	15,600	13,35
	Ayudante carpintero.	0,856	h	15,060	12,89
	(Materiales)				
	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	1,000	Ud	17,390	17,39
	Galce de MDF hidrófugo, 90x20 mm, prelacado en blanco.	5,100	m	4,100	20,91
	Tapajuntas de MDF hidrófugo, 70x10 mm, prelacado en blanco.	10,400	m	3,480	36,19
	Puerta interior ciega, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	1,000	Ud	87,770	87,77
	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	1,000	Ud	8,120	8,12
	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	3,000	Ud	0,740	2,22
	Tornillo de latón 21/35 mm.	18,000	Ud	0,060	1,08
	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	1,000	Ud	11,290	11,29
	(Medios auxiliares)				4,22
	Costes indirectos				6,46
				Total por Ud:	221,89
	Son DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
67	LV Ud Lavadora de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/h, con un motor eléctrico de 5,5 CV de potencia. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.				
	(Sin clasificar)				
	Lavadora de tarros	1,000	Ud	29.611,650	29.611,65
	Costes indirectos				888,35

				Total por Ud:	30.500,00
		Son TREINTA MIL QUINIENTOS EUROS por Ud			
68	MC	Ud Mesa extensible para 4-6 personas. Longitud mínima: 120 cm Longitud máxima: 180 cm Ancho: 80 cm Altura: 75 cm			
		(Sin clasificar)			
		Mesa comedor	1,000 Ud	169,000	169,00
		Costes indirectos			5,07
				Total por Ud:	174,07
		Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud			
69	MS	Ud Fabricada en melamina de 25mm, Dimensiones: Alto:75cm Largo:100cm Ancho:80cm			
		(Sin clasificar)			
		Mesa oficina	1,000 Ud	127,000	127,00
		Costes indirectos			3,81
				Total por Ud:	130,81
		Son CIENTO TREINTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud			
70	NAA010	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 17,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,080 h	15,830	1,27
		Ayudante montador de aislamientos.	0,080 h	14,950	1,20
		(Materiales)			
		Coquilla de lana de roca, de 17 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, con un corte longitudinal para facilitar su montaje, con uso en instalaciones químicas, petroquímicas y todas aquellas donde se requieren altas prestaciones técnicas.	1,050 m	3,070	3,22
		(Medios auxiliares)			0,11
		Costes indirectos			0,17
				Total por m:	5,97
		Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m			
71	NAA010b	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª montador de aislamientos.	0,080 h	15,830	1,27
		Ayudante montador de aislamientos.	0,080 h	14,950	1,20
		(Materiales)			

		Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,050 m	33,690	35,37
		Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,018 l	11,680	0,21
		(Medios auxiliares)			0,76
		Costes indirectos			1,16
		Total por m:			39,97
		Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m			
72	PA	Ud Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm. de diámetro.			
		(Sin clasificar)			
		Papelera	1,000 Ud	4,000	4,00
		Costes indirectos			0,12
		Total por Ud:			4,12
		Son CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud			
73	PE	Ud Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm. y peso 9 kg.			
		(Sin clasificar)			
		Perchero	1,000 Ud	10,000	10,00
		Costes indirectos			0,30
		Total por Ud:			10,30
		Son DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud			
74	QTM010	m² Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	0,078 h	15,830	1,23
		Ayudante montador de cerramientos industriales.	0,078 h	14,950	1,17
		(Materiales)			
		Tornillo autorroscante de 6,5x70 mm de acero inoxidable, con arandela.	3,000 Ud	0,500	1,50
		Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m ³ , y accesorios.	1,050 m ²	37,450	39,32
		(Medios auxiliares)			0,86
		Costes indirectos			1,32
		Total por m²:			45,40
		Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m²			
75	RAG011	m² Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una			

	superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª alicador.	0,323 h	15,320	4,95
	Ayudante alicador.	0,323 h	14,950	4,83
	(Materiales)			
	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	0,001 m³	157,000	0,16
	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030 m³	115,300	3,46
	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	1,050 m²	8,000	8,40
	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	0,500 m	1,320	0,66
	(Medios auxiliares)			0,45
	Costes indirectos			0,69
			Total por m²:	23,60
	Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m²			
76	RE	m² Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.		
		Mano de obra:		
		Oficial 1ª pintor		
		Ayudante pintor		
		Subtotal mano de obra: 3,87€		
		+costes directos complementarios: 7,71€		
	(Sin clasificar)			
	Pintura plástica de resinas epoxi	1,000 m²	7,710	7,71
	Costes indirectos			0,23
			Total por m²:	7,94
	Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m²			
77	RIP030	m² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª pintor.	0,094 h	15,320	1,44
	Ayudante pintor.	0,094 h	14,950	1,41
	(Materiales)			
	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	0,125 l	3,300	0,41

	Pintura plástica para interior, a base de copolímeros acrílicos, pigmentos y aditivos especiales, color blanco, acabado mate, de gran resistencia al frote húmedo; para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,200	l	4,700	0,94
	(Medios auxiliares)				0,08
	Costes indirectos				0,13
				Total por m²:	4,41
	Son CUATRO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m²				
78	RPG010	m² Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª yesero.	0,246	h	15,320	3,77
	Ayudante yesero.	0,150	h	14,950	2,24
	(Materiales)				
	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 13279-1.	0,003	m ³	88,580	0,27
	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	0,012	m ³	78,890	0,95
	Guardavivos de plástico y metal, estable a la acción de los sulfatos.	0,215	m	0,350	0,08
	Malla de fibra de vidrio tejida, antiálcalis, de 5x5 mm de luz de malla, flexible e imputrescible en el tiempo, de 70 g/m ² de masa superficial y 0,40 mm de espesor de hilo, para armar yesos.	0,105	m ²	0,760	0,08
	(Medios auxiliares)				0,15
	Costes indirectos				0,23
				Total por m²:	7,77
	Son SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²				
79	RSI120	m² Formación de revestimiento de pavimento industrial o decorativo, apto para sector alimentario, en interiores, sistema Maxepox Floor "DRIZORO", sobre base de hormigón endurecido, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación bicomponente a base de resina epoxi, Maxepox Primer W "DRIZORO"; mortero autonivelante de resinas sintéticas, bicomponente, Maxepox Floor "DRIZORO", SR - B2,0 - AR0,5 - IR14,7, según UNE-EN 13813 y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores monocomponente a base de poliuretano, Maxurethane "DRIZORO", incoloro, acabado brillante.			
	Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la imprimación. Aplicación de la capa base. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.				
	Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.				
	Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				

Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye la solera de hormigón ni la ejecución y el sellado de las juntas.				
(Mano de obra)				
Oficial 1ª construcción.	0,318	h	15,320	4,87
Peón ordinario construcción.	0,318	h	14,380	4,57
(Materiales)				
Revestimiento elástico para interiores monocomponente a base de poliuretano, Maxurethane "DRIZORO", incoloro, acabado brillante, según UNE-EN 1504-2.	0,175	kg	10,980	1,92
Imprimación bicomponente a base de resina epoxi, Maxepox Primer W "DRIZORO", según UNE-EN 1504-2.	0,275	kg	7,770	2,14
Mortero autonivelante de resinas sintéticas, bicomponente, Maxepox Floor "DRIZORO", SR - B2,0 - AR0,5 - IR14,7, según UNE-EN 13813.	0,450	kg	10,260	4,62
(Medios auxiliares)				0,36
Costes indirectos				0,55
Total por m²:				19,03
Son DIECINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m²				
80	RTC015	<p>m² Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a los perfiles primarios mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes. Incluso banda acústica, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta y cinta para el tratamiento de juntas y accesorios de montaje.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica de dilatación. Fijación del perfil perimetral. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p>		
(Mano de obra)				
Oficial 1ª montador de falsos techos.	0,274	h	15,830	4,34
Ayudante montador de falsos techos.	0,102	h	14,950	1,52
(Materiales)				

	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.	1,050	m ²	4,950	5,20
	Pasta para juntas, según UNE-EN 13963.	0,700	kg	1,260	0,88
	Cinta de juntas.	0,450	m	0,030	0,01
	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m ² K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,400	m	0,300	0,12
	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	3,200	m	1,440	4,61
	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	17,000	Ud	0,010	0,17
	Perfil de acero galvanizado, en U, de 30 mm.	0,400	m	1,260	0,50
	Varilla de cuelgue.	1,200	Ud	0,440	0,53
	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	1,200	Ud	0,800	0,96
	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200	Ud	0,130	0,16
	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	1,200	Ud	0,980	1,18
	Caballete para maestra 60/27.	2,300	Ud	0,290	0,67
	Conector para maestra 60/27.	0,600	Ud	0,910	0,55
	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	2,000	Ud	0,060	0,12
	(Medios auxiliares)				0,43
	Costes indirectos				0,66
				Total por m²:	22,61
	Son VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m²				
81	RTG010	<p>m² Suministro y montaje de falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, atornillados a una estructura portante, con perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte mediante tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la</p>			

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

resolución de encuentros y puntos singulares.				
(Mano de obra)				
Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	0,942	h	15,830	14,91
Ayudante montador de prefabricados interiores.	0,942	h	14,950	14,08
(Materiales)				
Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	1,050	m ²	16,010	16,81
Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado recubierto de PVC, con placa de fijación, de 4 m de longitud, 4 tensores de caja abierta, 4 varillas roscadas M10, de 100 cm, con dos tuercas y una arandela, 4 cáncamos con conexión roscada de acero zincado M10, cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro y 25 m de longitud y 16 sujetacables de acero galvanizado, para montaje de falso techo continuo en cámara frigorífica de paneles sándwich aislantes, de acero.	0,450	Ud	105,000	47,25
Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	10,000	Ud	0,050	0,50
(Medios auxiliares)				1,87
Costes indirectos				2,86
Total por m²:				98,28
Son NOVENTA Y OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m²				
82 SAD020	Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 1200x800x65 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado.			
(Mano de obra)				
Oficial 1ª fontanero.	1,016	h	15,830	16,08
(Materiales)				
Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	1,000	Ud	42,570	42,57
Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 1200x800x65 mm, con fondo antideslizante.	1,000	Ud	197,000	197,00
Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000	Ud	1,050	1,05
Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	1,000	Ud	263,000	263,00
(Medios auxiliares)				10,39
Costes indirectos				15,90
Total por Ud:				545,99
Son QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

83	SAI010	por Ud Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	1,108	h	15,830 17,54
		(Materiales)			
		Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	1,000	Ud	14,500 14,50
		Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	1,000	Ud	134,000 134,00
		Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	1,000	Ud	134,000 134,00
		Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, color Blanco.	1,000	Ud	89,700 89,70
		Codo para evacuación vertical del inodoro, según UNE-EN 997.	1,000	Ud	10,900 10,90
		Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000	Ud	1,050 1,05
		Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	1,000	Ud	2,850 2,85
		(Medios auxiliares)			8,09
		Costes indirectos			12,38
				Total por Ud:	425,01
		Son CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON UN CÉNTIMO por Ud			
84	SAL040	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, mural, color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, y desagüe, acabado cromado con sifón curvo.			
		(Mano de obra)			
		Oficial 1ª fontanero.	1,154	h	15,830 18,27
		(Materiales)			
		Llave de regulación de 1/2", para lavabo o bidé, acabado cromado.	2,000	Ud	12,700 25,40
		Lavabo de porcelana sanitaria, mural, color Blanco, de 750x440 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	1,000	Ud	230,000 230,00
		Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000	Ud	1,050 1,05
		Grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, con tragacadenilla y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	1,000	Ud	185,000 185,00
		Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1.	1,000	Ud	19,850 19,85
		(Medios auxiliares)			9,59

	Costes indirectos			14,67	
			Total por Ud:		503,83
					Son QUINIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud
85	SCF010		Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.		
	(Mano de obra)				
	Oficial 1º fontanero.	0,654	h	15,830	10,35
	Ayudante fontanero.	0,502	h	14,930	7,49
	(Materiales)				
	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	1,000	Ud	89,240	89,24
	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	2,000	Ud	12,700	25,40
	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	1,000	Ud	4,070	4,07
	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	1,000	Ud	48,110	48,11
	(Medios auxiliares)				3,69
	Costes indirectos				5,65
			Total por Ud:		194,00
					Son CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS por Ud
86	SI		Ud Medidas generales: 80 cm x 46 cm x 53.5 cm Alto del asiento: 44 cm Material: Polipropileno.		
	(Sin clasificar)				
	Sillas comedor	1,000	Ud	17,900	17,90
	Costes indirectos				0,54
			Total por Ud:		18,44
					Son DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud
87	SIO		Ud Medidas : Altura del asiento: 42 - 52 cm Altura de la silla: 88 - 100 cm Superficie del asiento (AxP): 58 cm x 48 cm Altura de los reposabrazos (des del asiento): 15 cm Altura del respaldo: 43 cm Peso máximo: 120 kg		
	(Sin clasificar)				
	Sillas oficina con ruedas	1,000	Ud	44,910	44,91
	Costes indirectos				1,35
			Total por Ud:		46,26

Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud				
88	SL	Ud Almacenamiento de azúcar para una semana de producción. Capacidad 60 m3, dimensiones son 3,4 m de diámetro y 9 m de altura.		
		(Sin clasificar)		
		Silo de azúcar	1,000 Ud	50.000,00
		Costes indirectos		1.500,00
		Total por Ud:		51.500,00
Son CINCUENTA Y UN MIL QUINIENTOS EUROS por Ud				
89	SPI010	Ud Taza de inodoro de tanque alto, de porcelana sanitaria, para adosar a la pared, color blanco, con cisterna de inodoro vista, con pulsador en la pared, de ABS blanco, asiento de inodoro extraíble y antideslizante.		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª fontanero.	1,200 h	15,830
		(Materiales)		
		Taza de inodoro de tanque alto, de porcelana sanitaria, para adosar a la pared, color blanco, con cisterna de inodoro vista, con pulsador en la pared, de ABS blanco, asiento de inodoro extraíble y antideslizante, con posibilidad de uso como bidé; para fijar al suelo mediante 4 puntos de anclaje.	1,000 Ud	631,860
		Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,000 Ud	1,050
		(Medios auxiliares)		13,04
		Costes indirectos		19,95
		Total por Ud:		684,90
Son SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud				
90	SVB020	Ud Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.		
		(Mano de obra)		
		Oficial 1ª montador.	0,124 h	15,830
		Ayudante montador.	0,124 h	14,950
		(Materiales)		
		Banco para vestuario con zapatero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura, formado por asiento de dos listones y zapatero de un listón, de tablero fenólico HPL, color a elegir, de 150x13 mm de sección, fijados a una estructura tubular de acero, de 35x35 mm de sección, pintada con resina de epoxi/poliéster color blanco, incluso accesorios de montaje.	1,000 Ud	155,000
		(Medios auxiliares)		3,18
		Costes indirectos		4,86
		Total por Ud:		166,85
Son CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud				
91	SVT020	Ud Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero		

		fenólico HPL, color a elegir.		
		<i>(Mano de obra)</i>		
		Oficial 1ª montador.	0,190 h	15,830 3,01
		Ayudante montador.	0,190 h	14,950 2,84
		<i>(Materiales)</i>		
		Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir formada por dos puertas de 900 mm de altura y 13 mm de espesor, laterales, estantes, techo, división y suelo de 10 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 3 mm de espesor, incluso patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS.	1,000 Ud	215,000 215,00
		<i>(Medios auxiliares)</i>		4,42
		Costes indirectos		6,76
			Total por Ud:	232,03
		Son DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud		
92	TE	Ud Túnel de enfriamiento de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
		<i>(Sin clasificar)</i>		
		Túnel de enfriamiento	1,000 Ud	30.000,000 30.000,00
		Costes indirectos		900,00
			Total por Ud:	30.900,00
		Son TREINTA MIL NOVECIENTOS EUROS por Ud		
93	TH	Ud Transporte de pulpa. Construido en acero inoxidable, debido a que la cantidad necesaria de pulpa/h es de 1875kg, se contará con un transportador con una capacidad ligeramente superior, transportará 2000 kg/h de pulpa de fruta. Formado por una carcasa cilíndrica de 50 cm de diámetro y 1 m de longitud y por un tornillo sin fin de 50 cm de paso, accionado mediante un motor eléctrico de 2 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
		<i>(Sin clasificar)</i>		
		Transportador de hélices	1,000 Ud	970,874 970,87
		Costes indirectos		29,13
			Total por Ud:	1.000,00
		Son MIL EUROS por Ud		
94	TM	Ud Tanque de mezcla de 2000 litros, fabricado en acero inoxidable dotado con hélices opuestas y con un motor eléctrico de 7,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.		
		<i>(Sin clasificar)</i>		

	Tanque de mezcla	1,000	Ud	12.135,922	12.135,92
	Costes indirectos				364,08
				Total por Ud:	12.500,00
	Son DOCE MIL QUINIENTOS EUROS por Ud				
95	TS	Ud Túnel de secado de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.			
	(Sin clasificar)				
	Túnel de secado	1,000	Ud	23.000,000	23.000,00
	Costes indirectos				690,00
				Total por Ud:	23.690,00
	Son VEINTITRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA EUROS por Ud				
96	TU	Ud Tubo de mantenimiento de 25 m de longitud. Se trata de un tubo de acero inoxidable de 60,3 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con aislamiento térmico mediante coquillas de espuma elástica, protegido exteriormente mediante chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.			
	(Sin clasificar)				
	Tubo de mantenimiento	1,000	Ud	2.500,000	2.500,00
	Costes indirectos				75,00
				Total por Ud:	2.575,00
	Son DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS por Ud				
97	UAP010	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	10,624	h	15,320	162,76
	Ayudante construcción de obra civil.	8,472	h	14,950	126,66
	(Materiales)				
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, según UNE-EN 771-1.	694,000	Ud	0,230	159,62
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	2,250	m ²	3,230	7,27
	Agua.	0,225	m ³	1,500	0,34
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	1,044	t	32,250	33,67
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia	0,201	t	39,800	8,00

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

	a compresión 15 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.				
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,675	m ³	90,700	61,22
	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	0,466	m ³	86,600	40,36
	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	5,000	Ud	4,650	23,25
	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	1,000	Ud	85,000	85,00
	(Medios auxiliares)				14,16
	Costes indirectos				21,67
				Total por Ud:	743,98
	Son SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud				
98	UFF010	m² Formación de firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto por: capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42; tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico y gravilla árido AE 6/3, coeficiente de Los Ángeles <30.			
		Incluye: Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo de la zahorra. Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra. Preparación del material. Extensión de la zahorra. Compactación de la zahorra. Tramo de prueba. Preparación de la superficie existente. Acopio de áridos. Realización de un tramo de prueba. Aplicación del ligante. Extensión del árido. Compactación. Eliminación del árido no adherido.			
		Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,002	h	15,320	0,03
	Ayudante construcción de obra civil.	0,004	h	14,950	0,06
	(Maquinaria)				
	Motoniveladora de 154 kW.	0,006	h	74,890	0,45
	Camión cisterna equipado para riego, de 8 m ³ de capacidad.	0,001	h	42,000	0,04
	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	0,001	h	41,000	0,04
	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	0,006	h	62,300	0,37

	Camión basculante de 14 t de carga, de 184 kW.	0,007	h	39,140	0,27
	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	0,001	h	9,270	0,01
	Transporte de áridos.	8,601	t·km	0,100	0,86
	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0,001	h	12,300	0,01
	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t.	0,001	h	58,200	0,06
	Extendedora de gravilla, remolcada.	0,001	h	10,300	0,01
	(Materiales)				
	Árido AE 6/3, coeficiente de Los Ángeles <30, según PG-3.	7,000	l	0,020	0,14
	Zahorra artificial ZA25, coeficiente de Los Ángeles <35, adecuada para tráfico T42, según PG-3.	0,550	t	7,840	4,31
	Emulsión bituminosa, tipo ECR-1, a base de betún asfáltico, según PG-3.	0,600	kg	0,240	0,14
	(Medios auxiliares)				0,14
	Costes indirectos				0,21
				Total por m²:	7,15
	Son SIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m²				
99	UME010 Ud Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,230	h	15,320	3,52
	Ayudante construcción de obra civil.	0,230	h	14,950	3,44
	(Materiales)				
	Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	1,000	Ud	2,840	2,84
	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, de chapa perforada de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 785x380x360.	1,000	Ud	149,760	149,76
	(Medios auxiliares)				3,19
	Costes indirectos				4,88
				Total por Ud:	167,63
	Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud				
100	UVP010 Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero.	1,013	h	15,560	15,76
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	3,095	h	15,320	47,42
	Ayudante cerrajero.	1,013	h	15,010	15,21
	Ayudante construcción de obra civil.	3,376	h	14,950	50,47

	(Materiales)				
	Agua.	0,020	m ³	1,500	0,03
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,113	t	32,250	3,64
	Hormigón HM-25/B/20/I, fabricado en central.	0,090	m ³	63,790	5,74
	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, carpintería metálica con p/p de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	6,000	m ²	358,510	2.151,06
	(Medios auxiliares)				45,79
	Costes indirectos				70,05
				Total por Ud:	2.405,17
					Son DOS MIL CUATROCIENTOS CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por Ud
101	UVR010				m Verja metálica compuesta por barrotos horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotos verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y 1 m de altura, con anclajes empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª cerrajero.	0,422	h	15,560	6,57
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,422	h	15,320	6,47
	Ayudante cerrajero.	0,422	h	15,010	6,33
	Ayudante construcción de obra civil.	0,469	h	14,950	7,01
	(Materiales)				
	Agua.	0,006	m ³	1,500	0,01
	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-10 (resistencia a compresión 10 N/mm ²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	0,019	t	38,050	0,72
	Cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm, montado en taller.	11,250	m	3,720	41,85
	Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con óxido de hierro rojo, cromato de zinc y fosfato de zinc.	0,160	kg	9,950	1,59
	(Medios auxiliares)				1,41
	Costes indirectos				2,16
				Total por m:	74,12
					Son SETENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m
102	YFX010				Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
	(Sin clasificar)				
	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de	1,000	Ud	500,000	500,00

Seguridad y Salud en el Trabajo.				
Costes indirectos				15,00
Total por Ud:				515,00
Son QUINIENTOS QUINCE EUROS por Ud				
103	YMX010	Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.		
(Sin clasificar)				
	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000	Ud	100,000 100,00
Costes indirectos				3,00
Total por Ud:				103,00
Son CIENTO TRES EUROS por Ud				
104	YPC010	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.		
(Materiales)				
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997.	1,000	Ud	137,500 137,50
(Medios auxiliares)				2,75
Costes indirectos				4,21
Total por Ud:				144,46
Son CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud				
105	YPC020	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa,		

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.				
(Materiales)				
Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 4,20x2,33x2,30 (9,80) m ² , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.	1,000	Ud	100,500	100,50
(Medios auxiliares)				2,01
Costes indirectos				3,08
Total por Ud:				105,59
Son CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud				
106 YSB135	m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.			
(Mano de obra)				
Oficial 1ª Seguridad y Salud.	0,095	h	15,320	1,46
Peón Seguridad y Salud.	0,189	h	14,380	2,72
(Materiales)				
Malla tupida de polietileno de alta densidad, con tratamiento ultravioleta, color verde, 60% de porcentaje de cortaviento, con orificios cada 20 cm en todo el perímetro.	2,000	m ²	0,440	0,88
Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm de diámetro, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, para delimitación provisional de zona de obras, incluso argollas para unión de postes.	0,060	Ud	30,750	1,85
Base prefabricada de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, reforzada con varillas de acero, para soporte de valla trasladable.	0,080	Ud	4,800	0,38
(Medios auxiliares)				0,15
Costes indirectos				0,22

				Total por m:	7,66
Son SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m					
107	YSS020	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.			
	(Mano de obra)				
	Peón Seguridad y Salud.	0,189 h	14,380	2,72	
	(Materiales)				
	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación.	0,333 Ud	10,750	3,58	
	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	6,000 Ud	0,030	0,18	
	(Medios auxiliares)			0,13	
	Costes indirectos			0,20	
				Total por Ud:	6,81
Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud					
108	YSS031	Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	(Mano de obra)				
	Peón Seguridad y Salud.	0,148 h	14,380	2,13	
	(Materiales)				
	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	0,333 Ud	3,050	1,02	
	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000 Ud	0,030	0,12	
	(Medios auxiliares)			0,07	
	Costes indirectos			0,10	
				Total por Ud:	3,44
Son TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud					
109	YSS034	Ud Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
	(Mano de obra)				
	Peón Seguridad y Salud.	0,142 h	14,380	2,04	
	(Materiales)				
	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, según R.D. 485/1997.	0,333 Ud	4,150	1,38	
	Brida de nylon, de 4,8x200 mm.	4,000 Ud	0,030	0,12	
	(Medios auxiliares)			0,07	
	Costes indirectos			0,11	
				Total por Ud:	3,72
Son TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud					

110	YSX010	Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.				
	(Sin clasificar)					
	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1,000	Ud	100,000	100,00	
	Costes indirectos				3,00	
				Total por Ud:		103,00
		Son CIENTO TRES EUROS por Ud				

Aguilar de Campoo (Palencia), 3 de Junio

La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Sarabel Dehesa Rodríguez

Presupuestos parciales.

Presupuesto parcial nº1. Acondicionamiento del terreno.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
1.1.- Movimiento de tierras en edificación						
1.1.1	M ²	Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 25 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluye transporte a vertedero autorizado.	Total m ² :	8.927,000	0,76	6.784,52
1.1.2	M ³	Excavación en zanjas para cimentaciones en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.	Total m ³ :	22,788	24,03	547,60
Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras en edificación:					7.332,12	
1.2.- Red de saneamiento horizontal						
1.2.1	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	Total m :	1,000	65,86	65,86
1.2.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Total Ud :	10,000	176,12	1.761,20
1.2.3	Ud	Arqueta de paso, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	Total Ud :	9,000	70,73	636,57
1.2.4	Ud	Sumidero sifónico extensible de PP, de salida vertical de 38/40 mm de diámetro, con rejilla de acero inoxidable de 105x105 mm.	Total Ud :	2,000	9,79	19,58
Total subcapítulo 1.2.- Red de saneamiento horizontal:					2.483,21	
Parcial Nº 1 Acondicionamiento del terreno :					9.815,33	

Presupuesto parcial nº2. Cimentaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1.- Regularización					
2.1.1	M ²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.			
			Total m ² :	1.329,870	6,18
					8.218,60
			Total subcapítulo 2.1.- Regularización:		8.218,60
2.2.- Superficiales					
2.2.1	M ³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , sin incluir encofrado.			
			Total m ³ :	218,592	128,22
					28.027,87
			Total subcapítulo 2.2.- Superficiales:		28.027,87
2.3.- Arriostramientos					
2.3.1	M ³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , sin incluir encofrado.			
			Total m ³ :	15,424	136,74
					2.109,08
			Total subcapítulo 2.3.- Arriostramientos:		2.109,08
			Parcial Nº 2 Cimentaciones :		38.355,55

Presupuesto parcial nº3. Estructuras.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1.- Acero					
3.1.1	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
			Total kg :	4.316,000	2,06
					8.890,96
3.1.2	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.			
			Total kg :	2.312,000	2,06
					4.762,72
3.1.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 95 cm de longitud total.			
			Total Ud :	5,000	68,75
					343,75
3.1.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x600 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.			
			Total Ud :	1,000	140,37
					140,37
3.1.5	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 92 cm de longitud total.			
			Total Ud :	3,000	138,63
					415,89
3.1.6	Ud	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 490x560 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y 34 cm de longitud total.			
			Total Ud :	1,000	131,56
					131,56
Total subcapítulo 3.1.- Acero:					14.685,25
Parcial Nº 3 Estructuras :					14.685,25

Presupuesto parcial nº4. Fachadas y particiones.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
4.1.- Fábrica no estructural						
4.1.1	M ²	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	Total m ² :	806,000	36,30	29.257,80
4.1.2	M ²	Hoja de partición interior de 11 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco para revestir, 24x11x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	Total m ² :	1.081,700	24,40	26.393,48
Total subcapítulo 4.1.- Fábrica no estructural:					55.651,28	
4.2.- Particiones ligeras						
4.2.1	M ²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m ³ ; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m ²).	Total m ² :	98,250	29,37	2.885,60
Total subcapítulo 4.2.- Particiones ligeras:					2.885,60	
Parcial Nº 4 Fachadas y particiones :					58.536,88	

Presupuesto parcial nº5. Carpintería.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1.- Carpintería					
5.1.1	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.			
			Total Ud :	1,000	315,66
					315,66
5.1.2	Ud	Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 60x120 cm, serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.			
			Total Ud :	4,000	206,74
					826,96
			Total subcapítulo 5.1.- Carpintería:		1.142,62
5.2.- Puertas de entrada a vivienda					
5.2.1	Ud	Puerta de entrada a vivienda de panel macizo decorado, realizado a base de espuma de PVC rígido y estructura celular uniforme, de una hoja abatible, dimensiones 1000x2100 mm, y premarco.			
			Total Ud :	1,000	888,86
					888,86
			Total subcapítulo 5.2.- Puertas de entrada a vivienda:		888,86
5.3.- Puertas interiores					
5.3.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de MDF, prelacada en blanco, con moldura de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF de 90x20 mm; tapajuntas de MDF de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.			
			Total Ud :	9,000	221,89
					1.997,01
5.3.2	Ud	Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 900x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.			
			Total Ud :	1,000	100,32
					100,32
5.3.3	Ud	Puerta interior de acero galvanizado de dos hojas, 1640x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.			
			Total Ud :	1,000	218,60
					218,60
			Total subcapítulo 5.3.- Puertas interiores:		2.315,93
5.4.- Puertas de uso industrial					
5.4.1	M ²	Puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.			
			Total m ² :	3,000	369,58
					1.108,74
			Total subcapítulo 5.4.- Puertas de uso industrial:		1.108,74
			Parcial Nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares :		5.456,15

Presupuesto parcial nº6. Instalaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
6.1.- Refrigeración climatización y A.C.S.						
6.1.1	Ud	Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para gases quemados.	Total Ud :	1,000	2.002,53	2.002,53
6.1.2	Ud	Radiador eléctrico mural de aceite, de 500 W de potencia eléctrica, con interruptor paro/marcha y termostato.	Total Ud :	5,000	156,50	782,50
Total subcapítulo 6.1.- Refrigeración climatización y A.C.S.:					2.785,03	
6.2.- Eléctricas						
6.2.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 116 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	Total Ud :	1,000	461,83	461,83
6.2.2	M	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 3G2,5 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	Total m :	808,000	5,09	4.112,72
6.2.3	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	267,000	1,98	528,66
6.2.4	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	478,000	2,76	1.319,28
6.2.5	M	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).	Total m :	85,000	4,44	377,40
6.2.6	Ud	Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	Total Ud :	1,000	261,22	261,22
6.2.7	M	Derivación individual monofásica fija en superficie para local comercial u oficina, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 2x35+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 63 mm de diámetro.	Total m :	20,000	33,51	670,20
6.2.8	Ud	Cuadro general de mando y protección para local de 1000 m².	Total Ud :	1,000	1.403,43	1.403,43
6.2.9	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	Total Ud :	4,000	35,40	141,60

6.2.10	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.			
		Total Ud :	4,000	344,24	1.376,96
6.2.11	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP 55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris, instalada en superficie.			
		Total Ud :	10,000	15,80	158,00
Total subcapítulo 6.2.- Eléctricas:					10.811,30

6.3.- Fontanería

6.3.1	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
		Total Ud :	1,000	228,22	228,22
6.3.2	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m :	66,740	2,99	199,55
6.3.3	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m :	154,120	6,00	924,72
6.3.4	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m :	97,990	3,75	367,46
6.3.5	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.			
		Total m :	29,300	13,47	394,67
Total subcapítulo 6.3.- Fontanería:					2.114,62

6.4.- Iluminación

6.4.1	Ud	Luminaria comedor, pasillos, oficina, sala de calderas, vestuarios y aseos.			
		Total Ud :	51,000	42,95	2.190,45
6.4.2	Ud	Luminarias para almacenes, sala de producción y cámara de congelación.			
		Total Ud :	108,000	47,25	5.103,00
6.4.3	Ud	Luminarias de emergencia.			
		Total Ud :	26,000	22,12	575,12
6.4.4	Ud	Luminarias de exterior			
		Total Ud :	12,000	64,35	772,20
Total subcapítulo 6.4.- Iluminación:					8.640,77

6.5.- Contra incendios

6.5.1	Ud	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
		Total Ud :	10,000	45,35	453,50

6.5.2	Ud	Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 34A-233B-C, con 9 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.			
		Total Ud :	1,000	57,22	57,22
6.5.3	Ud	Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud :	4,000	6,76	27,04
6.5.4	Ud	Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud :	11,000	6,76	74,36
Total subcapítulo 6.5.- Contra incendios:					612,12
6.6.- Evacuación de aguas					
6.6.1	M	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro.			
		Total m :	130,700	11,55	1.509,59
6.6.2	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.			
		Total Ud :	4,000	14,58	58,32
6.6.3	M	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.			
		Total m :	50,000	12,35	617,50
Total subcapítulo 6.6.- Evacuación de aguas:					2.185,41
Parcial Nº 6 Instalaciones :					27.149,25

Presupuesto parcial nº7. Aislamientos e impermeabilizaciones.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1.- Aislamientos térmicos					
7.1.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación térmica de procesos industriales, formado por coquilla de lana de roca, de 17,0 mm de diámetro interior y 25,0 mm de espesor.			
			Total m :	195,460	5,97
					1.166,90
7.1.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 40 mm de espesor.			
			Total m :	152,710	39,97
					6.103,82
Total subcapítulo 7.1.- Aislamientos térmicos:					7.270,72
Parcial Nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones :					7.270,72

Presupuesto parcial nº8. Cubiertas.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1.- Inclinas					
8.1.1	M ²	Cubierta inclinada de paneles sándwich aislantes de acero, de 50 mm de espesor y 1150 mm de ancho, alma aislante de lana de roca, con una pendiente mayor del 10%.			
			Total m ² :	1.424,630	45,40
					64.678,20
Total subcapítulo 8.1.- Inclinas:					64.678,20
Parcial Nº 8 Cubiertas :					64.678,20

Presupuesto parcial nº9. Revestimientos y trasdosados.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1.- Alicatados					
9.1.1	M ²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m ² , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.			
			Total m ² :	226,383	23,60
					5.342,64
			Total subcapítulo 9.1.- Alicatados:		5.342,64
9.2.- Pinturas en paramentos interiores					
9.2.1	M ²	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m ² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, vertical, de hasta 3 m de altura.			
			Total m ² :	91,560	4,41
					403,78
			Total subcapítulo 9.2.- Pinturas en paramentos interiores:		403,78
9.3.- Conglomerados tradicionales					
9.3.1	M ²	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.			
			Total m ² :	997,180	7,77
					7.748,09
			Total subcapítulo 9.3.- Conglomerados tradicionales:		7.748,09
9.4.- Pavimentos					
9.4.1	M ²	Revestimiento de pavimento industrial o decorativo, apto para sector alimentario, en interiores, sistema Maxepox Floor "DRIZORO", sobre base de hormigón endurecido, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación bicomponente a base de resina epoxi, Maxepox Primer W "DRIZORO"; mortero autonivelante de resinas sintéticas, bicomponente, Maxepox Floor "DRIZORO", SR - B2,0 - AR0,5 - IR14,7, según UNE-EN 13813 y capa de sellado con revestimiento elástico para interiores monocomponente a base de poliuretano, Maxurethane "DRIZORO", incoloro, acabado brillante.			
			Total m ² :	355,270	19,03
					6.760,79
			Total subcapítulo 9.4.- Pavimentos:		6.760,79
9.5.- Trasdosados					
9.5.1	M ²	Pintura plástica de resinas epoxi			
			Total m ² :	540,360	7,94
					4.290,46
			Total subcapítulo 9.5.- Trasdosados:		4.290,46
9.6.- Falsos techos					
9.6.1	M ²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espe			
			Total m ² :	56,019	98,28
					5.505,55

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

9.6.2 **M²** Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, liso con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / borde afinado.

Total m² : 143,400 22,61 **3.242,27**

Total subcapítulo 9.6.- Falsos techos: **8.747,82**

Parcial Nº 9 Revestimientos y trasdosados : **33.293,58**

Presupuesto parcial nº10. Señalización y equipamientos.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1.- Aparatos sanitarios					
10.1.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, mural, color Blanco, de 750x440 mm, equipado con grifería monomando de repisa para lavabo, con cartucho cerámico y limitador de caudal a 6 l/min, acabado cromado, y desagüe, acabado crom	Total Ud :	4,000	503,83
					2.015,32
10.1.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	Total Ud :	2,000	425,01
					850,02
10.1.3	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 1200x800x65 mm, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis.	Total Ud :	2,000	545,99
					1.091,98
Total subcapítulo 10.1.- Aparatos sanitarios:					3.957,32
10.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas					
10.2.1	Ud	Taza de inodoro de tanque alto, de porcelana sanitaria, para adosar a la pared, color blanco, con cisterna de inodoro vista, con pulsador en la pared, de ABS blanco, asiento de inodoro extraíble y antideslizante.	Total Ud :	2,000	684,90
					1.369,80
Total subcapítulo 10.2.- Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas:					1.369,80
10.3.- Cocinas/galerías					
10.3.1	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	Total Ud :	2,000	194,00
					388,00
Total subcapítulo 10.3.- Cocinas/galerías:					388,00
10.4.- Vestuarios					
10.4.1	Ud	Banco para vestuario con zapatero, de tablero fenólico HPL y estructura de acero, de 1500 mm de longitud, 390 mm de profundidad y 420 mm de altura.	Total Ud :	2,000	166,85
					333,70
10.4.2	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 400 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero fenólico HPL, color a elegir.	Total Ud :	8,000	232,03
					1.856,24
Total subcapítulo 10.4.- Vestuarios:					2.189,94
Parcial Nº 10 Señalización y equipamiento :					7.905,06

Presupuesto parcial nº11. Urbanización interior de la parcela.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1.- Alcantarillado					
11.1.1	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,7 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñado por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.			
			Total Ud :	1,000	743,98
			Total subcapítulo 11.1.- Alcantarillado:		743,98
11.2.- Cerramientos exteriores					
11.2.1	M	Verja metálica compuesta por barrotes horizontales de cuadrado de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y barrotes verticales de cuadrado de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm y 1 m de altura, con anclajes empotrados en dados de hormigón o muretes de fábrica u hormigón.			
			Total m :	8.927,000	74,12
					661.669,24
11.2.2	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.			
			Total Ud :	1,000	2.405,17
			Total subcapítulo 11.2.- Cerramientos exteriores:		664.074,41
11.3.- Mobiliario urbano					
11.3.1	Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).			
			Total Ud :	4,000	167,63
			Total subcapítulo 11.3.- Mobiliario urbano:		670,52
11.4.- Secciones de firme					
11.4.1	M²	Firme flexible en arcenes para tráfico pesado T42 sobre explanada E3, compuesto de capa granular de 25 cm de espesor de zahorra artificial ZA25, tratamiento superficial monocapa con riego de emulsión bituminosa, tipo ECR-1 y gravilla AE 6/3.			
			Total m² :	7.597,130	7,15
			Total subcapítulo 11.4.- Secciones de firme:		54.319,48
			Parcial Nº 11 Urbanización interior de la parcela :		719.808,39

Presupuesto parcial nº12. Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1.- Formación					
12.1.1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
			Total Ud :	12,000	515,00
					6.180,00
			Total subcapítulo 12.1.- Formación:		6.180,00
12.2.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar					
12.2.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.			
			Total Ud :	1,000	144,46
					144,46
12.2.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m ²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.			
			Total Ud :	1,000	105,59
					105,59
			Total subcapítulo 12.2.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar:		250,05
12.3.- Señalización provisional de obras					
12.3.1	Ud	Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			
			Total Ud :	2,000	3,44
					6,88
12.3.2	M	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla electrosoldada de 200x100 mm de paso de malla y postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, colocados sobre bases prefabricadas de hormigón, para delimitación provisional de zona de obras, con malla de ocultación colocada sobre la valla. Amortizables las vallas en 5 usos y las bases en 5 usos.			
			Total m :	500,000	7,66
					3.830,00
12.3.3	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
			Total Ud :	1,000	103,00
					103,00
12.3.4	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.			
			Total Ud :	2,000	6,81
					13,62
12.3.5	Ud	Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
			Total Ud :	1,000	103,00
					103,00
12.3.6	Ud	Señal de evacuación, salvamento y socorro, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, amortizable en 3 usos, fijada con bridas.			

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

Total Ud :	2,000	3,72	7,44
Total subcapítulo 12.3.- Señalización provisional de obras:			4.063,94
Parcial Nº 12 Seguridad y salud :			10.493,99

Presupuesto parcial nº13. Maquinaria y mobiliario.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1 Maquinaria					
13.1.1	Ud	Intercambiador de calor de superficie rascada. Capacidad de 2000 kg/h, Motor eléctrico de 10 CV que acciona unas paletas que van girando. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea	3,000	15.500,00	46.500,00
13.1.2	Ud	Tanque de mezcla de 2000 litros, fabricado en acero inoxidable dotado con hélices opuestas y con un motor eléctrico de 7,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	2,000	12.500,00	25.000,00
13.1.3	Ud	Tubo de mantenimiento de 25 m de longitud. Se trata de un tubo de acero inoxidable de 60,3 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con aislamiento térmico mediante coquillas de espuma elástica, protegido exteriormente mediante chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	2.575,00	2.575,00
13.1.4	Ud	Lavadora de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/h, con un motor eléctrico de 5,5 CV de potencia. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	30.500,00	30.500,00
13.1.5	Ud	Túnel de secado de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	23.690,00	23.690,00
13.1.6	Ud	Túnel de enfriamiento de tarros con capacidad de hasta 10000 tarros/hora, con un motor eléctrico de 5,5 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	30.900,00	30.900,00

13.1.7	Ud	Llenadora-cerradora de tarros con una capacidad de hasta 10000 tarro/hora, con un motor eléctrico de 3/4 CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	82.915,00	82.915,00
13.1.8	Ud	Etiquetadora con capacidad de hasta 170 tarros/minuto y 3 CV de potencia. Formada por un carrusel giratorio, en el que los tarros van girando, al tiempo que unos rodillos engomados recubren de adhesivo a las etiquetas y las depositan sobre los tarros. Es una máquina rotativa autoadhesiva, diseñada para trabajar medias y altas producciones. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	35.720,00	35.720,00
13.1.9	Ud	El equipo tiene capacidad para conformar, llenar y cerrar, cada hora, unas 100 cajas de 30 x 20 x 15 (largo x ancho x alto) centímetros. La empaquetadora dispone de rodillos engomados, que pegan las solapas de las cajas una vez formadas. Los tarros son introducidos en las mismas mediante unas ventosas que se adhieren a la tapa de éstos y que los desplazan hasta el interior de las cajas, siendo estas cerradas una vez que se ha completado esta operación. Potencia eléctrica 1,5CV. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	38.625,00	38.625,00
13.1.10	Ud	Este equipo funciona con una mesa giratoria que es en donde se posiciona el pallet, y gira estacionariamente, mientras una banda de plástico se desliza de arriba a abajo por un costado del pallet, logrando así que este que de completamente sellado. Rendimiento 15 pallet/hora. La potencia demandada es de 1,0 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	28.840,00	28.840,00

13.1.11	Ud	Estructura interior formada por 2 largueros de tubo de aluminio lacado unidos por travesaños atornillados y fácilmente desmontables. Motor 1kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	7,000	3.605,00	25.235,00
13.1.12	Ud	Almacenamiento de azúcar para una semana de producción. Capacidad 60 m3, dimensiones son 3,4 m de diámetro y 9 m de altura.	1,000	51.500,00	51.500,00
13.1.13	Ud	Vehículo contrapesado en su parte trasera, que mediante dos horquillas se utiliza para subir y bajar pallets, cajas... - Capacidad: 25.000 kg. - Dimensiones 210-250-300 cm3.	4,000	15.450,00	61.800,00
13.1.14	Ud	Bomba lobular potencia de 7,5 CV. Formada por dos lóbulos en que giran en sentido opuesto y el cuerpo de la bomba, al girar, provoca la aspiración transporte e impulsión del fluido. El caudal que se necesita bombear es igual a 1250l/h. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	2,000	550,00	1.100,00
13.1.15	Ud	Alimentador flexible para transporte de ácido y pectina. Potencia 2 kW. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	2,000	500,00	1.000,00
13.1.16	Ud	Los tarros se encuentran en el almacén, dentro de la fábrica, en pallets, recubiertos por un film plástico para evitar la contaminación de los mismos. Con el fin de poder utilizar dichos tarros, existe despaletizadora, que deshará el pallet. La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz. Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.	1,000	25.750,00	25.750,00
13.1.17	Ud	Transporte de pulpa. Construido en acero inoxidable, debido a que la cantidad necesaria de pulpa/h es de 1875kg, se contará con un transportador con una capacidad ligeramente superior, transportará 2000 kg/h de pulpa de fruta. Formado por una carcasa cilíndrica de 50 cm de diámetro y 1 m de longitud y por un tornillo sin fin de 50 cm de paso, accionado mediante un motor eléctrico de 2 kW.	1,000	1.000,00	1.000,00

La tensión de suministro es de 400 V/ 50 Hz.
Cumple el tratado CE, de la comunidad económica Europea.

13.2 Mobiliario

13.2.1	Ud	Mesa extensible para 4-6 personas. Longitud mínima: 120 cm Longitud máxima: 180 cm Ancho: 80 cm Altura: 75 cm	1,000	174,07	174,07
13.2.2	Ud	Fabricada en melamina de 25mm, Dimensiones: Alto:75cm Largo:100cm Ancho:80cm	2,000	130,81	261,62
13.2.3	Ud	Estantería con cuatro entrepaños regulable en altura fabricada en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, de 910x430x1800 mm.	2,000	51,50	103,00
13.2.4	Ud	Medidas generales: 80 cm x 46 cm x 53.5 cm Alto del asiento: 44 cm Material: Polipropileno.	6,000	18,44	110,64
13.2.5	Ud	Medidas : Altura del asiento: 42 - 52 cm Altura de la silla: 88 - 100 cm Superficie del asiento (AxP): 58 cm x 48 cm Altura de los reposabrazos (des del asiento): 15 cm Altura del respaldo: 43 cm Peso máximo: 120 kg	2,000	46,26	92,52
13.2.6	Ud	Perchero con colgadores de 8 bolas con sistema que evita el deslizamiento de la ropa con base de 410 mm. de diámetro con contrapeso para garantizar su estabilidad, altura 1.710 mm. y peso 9 kg.	1,000	10,30	10,30
13.2.7	Ud	Toallero, dispensador de papel, portarrollos, y jabonera.	4,000	15,45	61,80
13.2.8	Ud	Papelera metálica de rejilla pintada en negro, con aro protector de goma en boca y suelo para evitar que se oxide, tiene 295 mm. de diámetro.	6,000	4,12	24,72
Total presupuesto parcial nº 13 Maquinaria y mobiliario :					513.488,67

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 Acondicionamiento del terreno .	9.815,33
2 Cimentaciones .	38.355,55
3 Estructuras .	14.685,25
4 Fachadas y particiones .	58.536,88
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares .	5.456,15
6 Instalaciones .	27.149,25
7 Aislamientos e impermeabilizaciones .	7.270,72
8 Cubiertas .	64.678,20
9 Revestimientos y trasdosados .	33.293,58
10 Señalización y equipamiento .	7.905,06
11 Urbanización interior de la parcela .	719.808,39
Total .	<hr/> 986.954,36

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS DIEZ MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

Aguilar de Campoo (Palencia), 3 de Junio

La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Sarabel Dehesa Rodríguez

Presupuesto general y resumen general de presupuestos.

1 Acondicionamiento del terreno		
1.1	Movimiento de tierras en edificación .	7.332,12
1.2	Red de saneamiento horizontal .	2.483,21
	Total 1 Acondicionamiento del terreno	9.815,33
2 Cimentaciones		
2.1	Regularización .	8.218,60
2.2	Superficiales .	28.027,87
2.3	Arriostramientos .	2.109,08
	Total 2 Cimentaciones	38.355,55
3 Estructuras		
3.1	Acero .	14.685,25
	Total 3 Estructuras	14.685,25
4 Fachadas y particiones		
4.1	Fábrica no estructural .	55.651,28
4.2	Particiones ligeras .	2.885,60
	Total 4 Fachadas y particiones	58.536,88
5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares		
5.1	Carpintería .	1.142,62
5.2	Puertas de entrada a vivienda .	888,86
5.3	Puertas interiores .	2.315,93
5.4	Puertas de uso industrial .	1.108,74
	Total 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	5.456,15
6 Instalaciones		
6.1	Refrigeración climatización y A.C.S. .	2.785,03
6.2	Eléctricas .	10.811,30
6.3	Fontanería .	2.114,62
6.4	Iluminación .	8.640,77
6.5	Contra incendios .	612,12
6.6	Evacuación de aguas .	2.185,41
	Total 6 Instalaciones	27.149,25
7 Aislamientos e impermeabilizaciones		
7.1	Aislamientos térmicos .	7.270,72
	Total 7 Aislamientos e impermeabilizaciones	7.270,72
8 Cubiertas		
8.1	Inclinadas .	64.678,20
	Total 8 Cubiertas	64.678,20
9 Revestimientos y trasdosados		
9.1	Alicatados .	5.342,64
9.2	Pinturas en paramentos interiores .	403,78

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

9.3 Conglomerados tradicionales .	7.748,09
9.4 Pavimentos .	6.760,79
9.5 Trasdosados .	4.290,46
9.6 Falsos techos .	8.747,82
Total 9 Revestimientos y trasdosados	33.293,58
10 Señalización y equipamiento	
10.1 Aparatos sanitarios .	3.957,32
10.2 Aparatos sanitarios adaptados y ayudas técnicas .	1.369,80
10.3 Cocinas/galerías .	388,00
10.4 Vestuarios .	2.189,94
Total 10 Señalización y equipamiento	7.905,06
11 Urbanización interior de la parcela	
11.1 Alcantarillado .	743,98
11.2 Cerramientos exteriores .	664.074,41
11.3 Mobiliario urbano .	670,52
11.4 Secciones de firme .	54.319,48
Total 11 Urbanización interior de la parcela	719.808,39
Presupuesto de ejecución material (PEM)	986.954,36
13% de gastos generales	128.304,06
6% de beneficio industrial	7.698,24
Presupuesto base de licitación SIN IVA (PBL (sin IVA)) = PEM+ GG + BI	1.122.956,66
21% IVA	235.820,89
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	1.358.777,55

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.358.777,55€).

OTROS CONCEPTOS

13 Maquinaria y mobiliario.

13.1 Maquinaria .	512.650,00
13.2 Mobiliario .	838,67
Total 13 Maquinaria y mobiliario	513.488,67

Alumno/a: Sarabel Dehesa Rodríguez
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

12 Seguridad y salud.

12.1 Formación .	6.180,00
12.2 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .	250,05
12.3 Señalización provisional de obras .	4.063,94
Total 12 Seguridad y salud	10.493,99

Presupuesto otros conceptos (OC): 523.982,66€

HONORARIOS (H)

Redacción del proyecto (2 % PEM) = 19.739,08€

Ejecución del proyecto (2 % PEM) = 19.739,08€

Coordinador de Seguridad y salud (1% PEM) = 9.869,54€

Coordinador de la obra (1% PEM) = 9.869,54€

TOTAL HONORARIOS=59.217,24€

IVA (21%)= 12.435,62€

TOTAL HONORARIOS+IVA= 71.652,86€

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DEL PROMOTOR (PBL + OC + H) :
1.954.413,07€

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

Aguilar de Campoo (Palencia), 3 de Junio

La alumna de Grado en Ingeniería de Industrias Agrarias y Alimentarias

Fdo: Sarabel Dehesa Rodríguez