



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR

DE INGENIERIAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de una industria de elaboración de
mermelada en la localidad de Becerril de
Campos (Palencia)**

Documento I. Memoria y anejos

Alumno: Víctor Merino García

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

DOCUMENTO I. MEMORIA

Índice

1. Objeto del proyecto	1
2. Agentes	1
3. Naturaleza del proyecto.....	1
4. Emplazamiento	2
5. Antecedentes.....	3
5.1 Estudio de mercado	4
6. Bases del proyecto.....	6
6.1 Directrices del proyecto	6
6.2 Condicionantes del proyecto	7
6.3 Situación actual.....	8
7. Justificación de la solución adoptada	8
7.1 Identificación de alternativas.....	9
7.2 Evaluación de alternativas	10
7.3 Elección de alternativas	10
8. Ingeniería del proyecto	10
8.1 Ingeniería del proceso	10
8.2 Ingeniería de las obras	18
9. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	22
10. Programación de las obras	24
11. Puesta en marcha de las obras del proyecto.....	25
12. Estudio ambiental	26
13. Estudio de seguridad y salud	26
14. Estudio económico	26
15. Resultado del presupuesto	28

1. Objeto del proyecto

Se redacta el presente proyecto de construcción, instalación y puesta en marcha de una fábrica de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia) con carácter de Trabajo de Fin de Grado.

Se pretende proyectar una industria moderna, con un alto rendimiento en la que se elaborará 15.000 kg diarios de mermelada a partir de 20.000 kg de materia prima, entre la que destacan las fresas y grosellas negras en forma de pulpa congelada, en el polígono Arenales de Becerril de Campos.

La redacción del proyecto se ajusta a las diversas normas y reglamentos establecidos por los organismos administrativos competentes.

El proyecto consta de los siguientes documentos, en los cuales se recogen los resultados y las características obtenidas del estudio y cálculos que se han desarrollado con objeto de materializar de forma óptima las obras e instalaciones proyectadas:

- Documento I. Memoria y sus anejos
- Documento II. Planos
- Documento III. Pliego de condiciones
- Documento IV. Mediciones
- Documento V. Presupuesto
- Documento VI. Estudio de seguridad y salud

2. Agentes

Víctor Merino García, alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, será el promotor y el redactor del presente proyecto de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia).

De la misma manera, los diferentes contratistas necesarios para la ejecución del proyecto, en lo que se refiere a las obras e instalaciones, serán designados por el alumno.

3. Naturaleza del proyecto

La naturaleza de este proyecto tiene por objeto definir el proceso productivo, así como las diferentes obras, estructuras e instalaciones para el óptimo desarrollo de las actividades, que van desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto terminado, pasando por el área de procesado y almacenamiento.

Se obtendrán unos 15.000 kg diarios de producto final a partir de unos 11.000 kg de pulpa congelada de fresa o de grosella negra diaria utilizada como materia prima en el proceso.

Tanto desde el punto de vista técnico como desde el punto de vista teórico, se describe la inversión detallando planos y procesos además de tener siempre presente el cumplimiento de la normativa vigente.

4. Emplazamiento

La industria proyectada se situará en la localidad de Becerril de Campos, perteneciente a la provincia de Palencia, y más concretamente dentro del polígono Arenales.

La localización es muy buena debido a que se encuentra muy próximo a Palencia, a tan solo 15 km, pero en una zona en la que el m² resulta más económico que en la capital de provincia. Además de fomentar el desarrollo rural, ya que esta industria dará trabajo al pueblo.



Figura 1. Localización

Becerril de Campos es un pequeño municipio perteneciente a la comarca Tierra de Campos, que cuenta con una población de unos 760 habitantes (2023).

Becerril se encuentra bien comunicado con los distintos municipios de la provincia, incluyendo la capital. Cuatro son los principales accesos al pueblo, todos ellos mediante carretera:

Dos por la carretera provincial P-953 que conecta Becerril con municipios como Fuentes de Nava o Monzón de Campos.

Dos por la carretera autonómica CL-613 que conecta con la capital palentina o con municipio de Paredes de Nava.

También el que lo desee puede optar por la vía ferroviaria de la que también dispone el mismo.



Figura 2. Mapa de carreteras

El emplazamiento previsto para la construcción de la fábrica es:

Referencia catastral	34029A021000090001WI
Localización	Suelo Polígono 21 Parcela 9 CNO DE ARENALES. 34310
Localidad	Becerril de Campos
Provincia	Palencia
Coordenadas UTM	42.107555, -4.653488



Figura 3. Ubicación de la parcela

La parcela cuenta con 11.510 m² edificables, de los cuales 1.420 m² serán destinados a la construcción de la nave industrial, y el resto estará constituido por la zona de aparcamiento, la zona de rodaje de los distintos vehículos autorizados, y la zona de carga y descarga de producto y de las materias primas respectivamente.

5. Antecedentes

Con el fin de construir y diseñar la fábrica más adecuada para la producción de mermelada, se tomarán como referencia las principales empresas del sector de la mermelada del país como son Helios, Hero o La vieja fábrica.

Lo que tienen en común todas estas marcas, al ser referentes en el sector de la mermelada, es que ofrecen una amplia gama de sabores (fresa, frambuesa, melocotón, albaricoque, ciruela, etc.) y de grupos de mermeladas (original, diet, original sin trozos, etc.) que venden a través de las principales cadenas de supermercados en España, siempre garantizando la máxima calidad de sus productos.

Al iniciar la industria, estas marcas utilizadas como referencia, pasan a formar parte de la competencia. Se puede prever que la industria proyectada se verá amenazada por la dificultad de introducirse en el mercado debido a la gran cantidad de marcas ya existentes; sin embargo, se verá fortalecida por el aumento en el consumo de mermelada en España y

encontrará oportunidades en la posibilidad de ampliar la gama de productos y en la promoción de los productos naturales.

Para que el recorrido de la materia prima sea el correcto, la construcción y el diseño de la industria, deberá ser la más adecuada con el fin de evitar la contaminación cruzada. Asimismo, la conservación y la menor pérdida de los caracteres organolépticos durante el procesado, será determinante en la elección de fresas y grosellas negras como base de elaboración del producto final.

5.1 Estudio de mercado

Para antever las ventas que pueden tener los productos desarrollados en esta industria proyectada de mermeladas, se hace necesaria la creación y desarrollo de un estudio de mercado.

Este se lleva a cabo con objeto de anticipar la respuesta de los clientes potenciales, además de la competencia, de cara a su lanzamiento.

5.1.1 Mermelada

La mermelada es una mezcla hecha con azúcar y pulpa de fruta. Es un alimento que se suele encontrar en el desayuno pero que también forma parte de numerosas elaboraciones culinarias.

En España y en el mundo en general, el mercado de la mermelada se encuentra en una trayectoria positiva de crecimiento, especialmente a raíz de la pandemia de 2020, ya que ha impulsado las ventas de productos preparados. En España, el mercado de la mermelada es estable y con un volumen de ventas que se mantiene en los últimos años, pero cada vez la oferta se ve más alterada hacia productos ecológicos, artesanales o con menos azúcar.

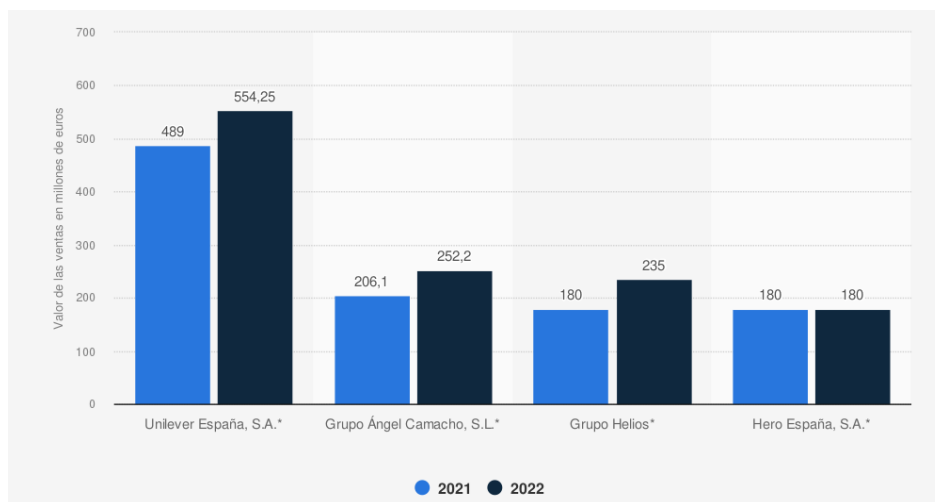


Figura 4. Comparación del valor de las ventas de las empresas líderes de mermelada en España en 2022 con sus cifras en 2021 (en millones de euros) (Fuente de datos: Statista)

El último informe del consumo alimentario en España data del 2022, en él se establece que, durante este año, se consumen un 22,3% más de kilolitros de mermelada que en 2021, a través de un 35,6% más de número de consumiciones.

El porcentaje de individuos que han salido a consumir mermeladas fuera del hogar es de 11,5 %, una cantidad 0,5 puntos porcentuales superior a la del 2021. Este mayor número de individuos realiza, además, un consumo más intensivo, ya que la compra media es un 29,9 % superior a la del 2021, algo que viene explicado por un aumento del número de veces que salen a consumir (23,5 %), además de una mayor carga incorporada en cada acto (5,1 %). En cuanto al consumo per cápita, cada individuo ha realizado una ingesta de 0,03 kilolitros de mermelada durante el 2022, una cantidad superior al 2021 (22,1 %).

Tabla 1. Variación porcentual del consumo extra doméstico de mermeladas en 2022 frente al 2021

	Consumo extradoméstico de mermeladas en 2022	% Variación 2022 vs 2021
Volumen (miles de consumiciones)	35.918,40	35,6 %
Volumen (miles kg ó litros)	1.017,14	22,3 %
Penetración (%)	11,50	0,5
Frecuencia compra (actos)	5,90	23,5 %
Compra media (consumiciones)	9,07	29,9 %
Volumen por acto (consumiciones)	1,54	5,1 %
Consumo per cápita (kg ó litros por individuo)	0,03	22,1 %

Para que varíe el precio de la mermelada, debería variar antes el precio de sus materias primas, azúcar y pulpa; sin embargo, estos productos tienen un precio que varía muy ligeramente, por lo que no van a provocar grandes pérdidas que puedan afectar al desarrollo de la vida útil de este proyecto.

La mermelada también es un alimento que puede ser incluido en dietas, como las hipercalóricas, ya que, al tener un alto contenido en hidratos de carbono, puede resultar un alimento interesante para gente que haga un gran esfuerzo físico.

Dentro del segmento mayoritario, el de mermeladas regulares u originales, los sabores que son mayoritariamente elegidos por los consumidores en orden decreciente son, fresa, melocotón, frutos rojos y grosellas negras.

Estos datos extraídos del estudio de mercados han sido fundamentales a la hora de elegir el desarrollo de un tipo determinado de producto.

6. Bases del proyecto

6.1 Directrices del proyecto

6.1.1 Finalidad del proyecto

Este proyecto de industria de mermelada, pretende cumplir una serie de objetivos, que son los siguientes:

- Desarrollar un producto de máxima calidad
- Desarrollar la actividad productiva de forma regular, cumpliendo con la norma vigente
- Maximizar el rendimiento de la industria
- Reducción de costes iniciales, ya que es la etapa más sensible
- Tener siempre la puerta abierta a nuevas creaciones y desarrollos de productos
- Potenciar el empleo y la actividad industrial del pueblo y de la provincia

6.1.2 Condicionantes del promotor

Existen una serie de requisitos impuestos por parte del promotor que son los detallados a continuación:

- Obtención de la máxima rentabilidad, maximizando beneficios y minimizando costes
- Mínimo número de trabajadores que asegure un funcionamiento óptimo, y que dichos trabajadores sean locales o de la zona.
- Diseñar y llevar a cabo la industria siempre teniendo en cuenta una posible ampliación de la misma
- Cumplimiento de la normativa vigente, de la gestión de residuos y control medioambiental
- Producción homogénea, sin irregularidades, que asegure un ingreso constante
- Utilización de materias primas nacionales y de máxima calidad

6.1.3 Criterios de valor

Los criterios de valor establecidos por el promotor son:

- Innovación y creación de nuevos productos con el objetivo de aumentar el nicho de mercado
- Elección de un procesado industrial lo más sencillo posible, que nos de los resultados esperados
- Reducción al máximo del impacto tanto visual como auditivo producido por la industria

- Producto presente en distintos mercados y almacenes del país para que siempre pueda estar disponible para el consumidor
- Inclusión en el mercado internacional
- Inversión mínima y rentabilidad máxima

6.2 Condicionantes del proyecto

6.2.1 Condicionantes legales

La industria debe cumplir con una serie de condiciones y limitaciones que se recogen en la ordenanza reguladora de Becerril de Campos. La parcela se encuentra en un suelo consolidado tanto para uso industrial, como para otros usos compatibles con este, como puede ser almacenaje o centros logísticos.

Las condiciones de edificación se recogen en el *Anejo 2. Ficha urbanística*.

6.2.2 Condicionantes climáticos

El clima en Becerril de Campos es de carácter oceánico continental, caracterizado por inviernos fríos y veranos calurosos con cortos periodos de primavera y verano, siendo la temperatura media anual de unos 12°C. Este clima sin grandes precipitaciones hace necesario una gestión inteligente del agua.

La normal actividad de la industria no se tendría que ver afectada por ningún condicionante climático, a no ser que se trate de un fenómeno natural extraordinario.

6.2.3 Condicionantes estructurales

La parcela donde se va a realizar la industria, está totalmente limpia, no posee ningún tipo de infraestructura o edificación en su interior. Está colindante con otras naves usadas para almacenaje o envasados.

La parcela es lo suficientemente grande como para albergar la industria, ya que esta ocuparía un tercio del terreno, por tanto, no es inconveniente ni el dimensionamiento de la parcela ni de la industria.

La parcela cuenta con una serie de servicios como son el abastecimiento de agua, una red eléctrica o una red de saneamiento, además, cuenta con acceso para tráfico rodado a través de la carretera provincial P-953.

6.2.4 Condicionantes económicos

La inversión inicial con la que cuenta el promotor suficiente para satisfacer todo tipo de necesidades y exigencias que requiere este proyecto.

Los proveedores son empresas del sector agroalimentario pertenecientes a la comunidad de castilla y león, y con la que ya se ha firmado los correspondientes acuerdos y convenios.

Los destinatarios son tanto minoristas como mayoristas de toda España. Con algunos de ellos ya se han establecido una serie de preacuerdos que suponen una mayor estabilidad y seguridad para el proyecto.

A continuación, se expone una matriz DAFO con las ventajas e inconvenientes que presentará la industria:

Tabla 2. Matriz DAFO

Debilidades (-)	Amenazas (-)	Fortalezas (+)	Oportunidades (+)
Gran inversión inicial	Fuerte competencia de empresas ya establecidas	Última maquinaria y tecnología	Ampliación de gama de productos
Inestabilidad debido a la situación económica del país	Posible rechazo del consumidor	Personal bien formado y cualificado	Promoción de productos naturales
Falta de organización comercial	Globalización de mercados internacionales	Mayores controles sanitarios	Incremento de demanda de productos del sector

6.3 Situación actual

La parcela se encuentra libre de edificaciones en el emplazamiento por lo que no es necesario realizar ninguna operación de reforma o derrumbe.

La parcela cuenta con las siguientes infraestructuras: red viaria, red de suministro eléctrico, de agua, y red de saneamiento.

No se espera ningún problema en la comercialización del producto, ya que las perspectivas del mercado de la mermelada son buenas.

7. Justificación de la solución adoptada

Se plantean las diversas alternativas con objeto de elegir la que más se adecue a nuestro proyecto, en función de los criterios de valor y de las restricciones impuestas por los condicionantes.

7.1 Identificación de alternativas

7.1.1 Tipo de materia prima a utilizar

La materia prima utilizada en el procesado, determinará en gran medida la calidad del producto final, además, su procesado viene determinado por varios factores como son el precio, la durabilidad o la calidad entre otros. Las alternativas planteadas sobre el tipo de materia prima a emplear en el procesado son:

- Fruta fresca
- Fruta congelada
- Pulpa congelada

7.1.2 Volumen de producción

El volumen de producción es un criterio fundamental que vendrá a determinar la rentabilidad de la empresa, ya que es muy importante satisfacer la demanda de productos, pero sin que hay un exceso de sobrante. La demanda del producto y los condicionantes del promotor influyen de una forma significativa sobre el volumen de producción. Las alternativas planteadas sobre el volumen de producción son:

- 25.000 kg/día
- 15.000 kg/día
- 8.000kg/día

7.1.3 Formato de envasado

El formato de envasado en este caso solo se verá afectado por el volumen, ya que el material de todos los envases será el vidrio. El envasado está relacionado con los consumidores y sus hábitos de consumición. Las alternativas planteadas en cuanto al formato del envase son:

- Tarro de 750 ml
- Tarro de 250 ml
- Tarro de 22 ml

7.1.4 Materiales de construcción de los cerramientos

Los materiales utilizados en los cerramientos de la nave proyectada, deben de disponer de unas características que aseguren la comodidad de los trabajadores y la seguridad de los mismos, por tanto, deben ser resistentes al fuego, aislantes térmicos y acústicos, además de poseer una instalación sencilla y un precio razonables. Las alternativas planteadas en cuanto a los materiales de construcción son:

- Panel tipo sándwich
- Ladrillo
- Hormigón

7.1.5 Organización de la sala de producción

La organización de la sala de procesado determina el tiempo de procesado requerido, además de la comodidad y espacio del que dispone el personal. Esta depende del volumen de producción de la misma, y como consecuencia, del número de líneas, además de tener en cuenta la posibilidad de ampliación de la misma. Es fundamental que cuente con una clara línea de entrada

y salida de producto. Las alternativas planteadas en cuanto a la organización de la sala de producción son:

- Organización lineal
- Organización en L
- Organización en U

7.1.6 Refrigerante empleado en la cámara de refrigeración

La cámara de refrigeración puede emplear distintos refrigerantes, fluidos de bajo punto de ebullición que absorben el calor a bajas temperaturas y presión, y lo ceden a una temperatura y presión más elevadas. El tipo de refrigerante seleccionado, influye directamente en la refrigeración de la cámara. Las alternativas planteadas en cuanto al refrigerante empleado en la cámara de refrigeración son:

- Refrigerante R-404A
- Refrigerante R-717
- Refrigerante R-152A

7.2 Evaluación de alternativas

El desarrollo de la evaluación, la cual se ha realizado utilizando el método de análisis multicriterio, se recoge en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*.

7.3 Elección de alternativas

Las alternativas que finalmente han sido seleccionadas, y que, por tanto, se van a incorporar al proyecto son:

- Tipo de materia prima a utilizar: pulpa congelada
- Volumen de producción: 15.000 kg/día
- Formato de envasado: tarro de vidrio de 250 ml
- Material de construcción de los cerramientos: acero con poliestireno
- Organización de la sala de producción: en forma de "U"
- Refrigerante empleado en la cámara de refrigeración: R-404A

8. Ingeniería del proyecto

8.1 Ingeniería del proceso

El volumen de producción diario a obtener de la fábrica será de 15.000 kg de mermelada, de fresa o grosella negra, dependiendo de la época del año en la que estemos, ya que las fresas se recogen en febrero-marzo, mientras que las grosellas en los meses de junio-julio.

La materia prima utilizada es pulpa congelada de fresa o grosella negra. El formato de envase es un tarro cilíndrico de vidrio de 250 ml de capacidad.

La jornada laboral constará de dos turnos de 8 horas:

-turno de mañana: de 6 a 14h - turno de tarde: de 14 a 22h

Por lo que la fábrica estará funcionando durante 16 horas al día, durante 5 días a la semana, con lo que se obtendrá una producción de 75.000 kg de mermelada a la semana.

Todo lo referente a este apartado, se explica de forma detallada en el *Anejo 3. Ingeniería del proceso*.

8.1.1 Proceso productivo

Todo lo referente a este apartado, se explica de forma detallada en el *Anejo 3. Ingeniería del proceso*.

El inicio del proceso productivo es la recepción de materias primas y del material auxiliar en el área de recepción de la industria, y luego su distribución hacia los distintos almacenes designados para cada uno de los productos.

La pulpa congelada va directamente a la cámara de congelación con el objetivo de que sus propiedades no se vean afectadas por un cambio en las condiciones ambientales. Posteriormente se procede a su descongelación mediante un intercambiador de calor de superficie rascada, ya que la pulpa viene en bidones desde la cámara de congelación.

El acondicionamiento del material auxiliar, se realiza de forma simultánea al proceso de elaboración de mermelada.

La pulpa descongelada se mezcla en los tanques mezcladores con el resto de ingredientes, que son, la pectina, el azúcar y el ácido cítrico, los cuales han sido previamente pesados según la formulación de la receta. El ácido cítrico, se añade con el objetivo de bajar el pH del que depende la red de pectina, es por ello que este se añade el último, una vez finalizado el proceso de cocción.

La mezcla es calentada y agitada ligeramente durante el proceso de precocción, con objeto de evitar que se pegue a las paredes del tanque. En la propia cocción, la mezcla debe calentarse hasta la temperatura de ebullición (100°C), para poder así concentrarse. El tiempo de cocción, que es de unos 15min, debe permitir que el producto se concentre desde los 30°Brix iniciales hasta los 67,5°Brix deseados.

El producto obtenido se lleva a una zona de mantenimiento, con temperatura controlada durante un periodo determinado de tiempo, con el objetivo de evitar la sinéresis favoreciendo la penetración del azúcar en el producto.

Entra en un intercambiador de calor donde se enfría previamente al envasado, desde una temperatura de 90-100°C hasta una temperatura entre 70-80°C, por debajo de esta temperatura se produciría una mal vacío en el envase, ya que es necesario un cerrado en caliente.

Los tarros y las tapas que van a emplear, son separados del envase. Son lavados, para quitar cualquier resto de polvo o suciedad, y esterilizados de forma continua mediante una máquina lavadora de tarros. Por último, son secados antes de ser llenados por la dosificadora que contiene el producto.

Los tarros se llenan de mermelada mediante una dosificadora, que vierte una cantidad establecida de producto en ellos, hasta una capacidad del 90%, y a una temperatura que nunca debe ser inferior a los 70-80°C, para lograr un vacío óptimo y así poder ser cerrados mediante las tapas. El conjunto es enfriado mediante aire en túneles de enfriamiento a una temperatura de unos 50°C, esto da lugar a la gelificación del producto, ya que se produce la red de pectina que proporciona una mayor consistencia a la mermelada al atrapar las moléculas de agua, reduciendo el contenido de las mismas.

Por último, los tarros con la mermelada, son etiquetados, empaquetados y puestos en palets, todo ello realizado a temperatura ambiente. Se almacena el producto en el área de expedición a una humedad máxima del 80%, hasta su salida.

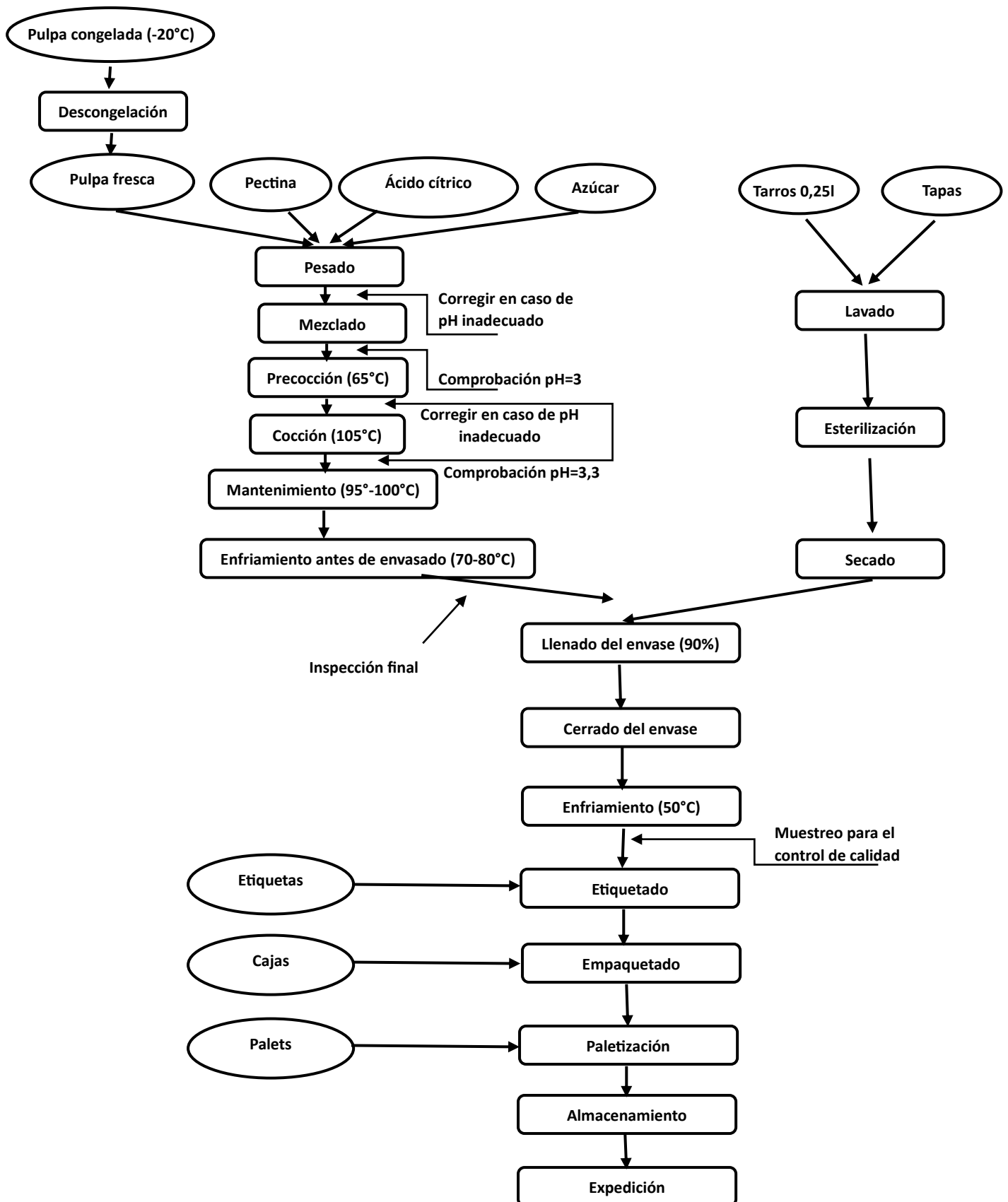


Figura 5: Diagrama de flujo del procesado de mermelada

8.1.2 Implementación del proceso productivo

8.1.2.1 Identificación de las zonas que componen la industria

Este apartado está desarrollado con detalle en el *Anejo 3. Ingeniería del proceso*. A continuación, se describen las áreas en las que se desarrollan las diferentes actividades del proceso productivo.

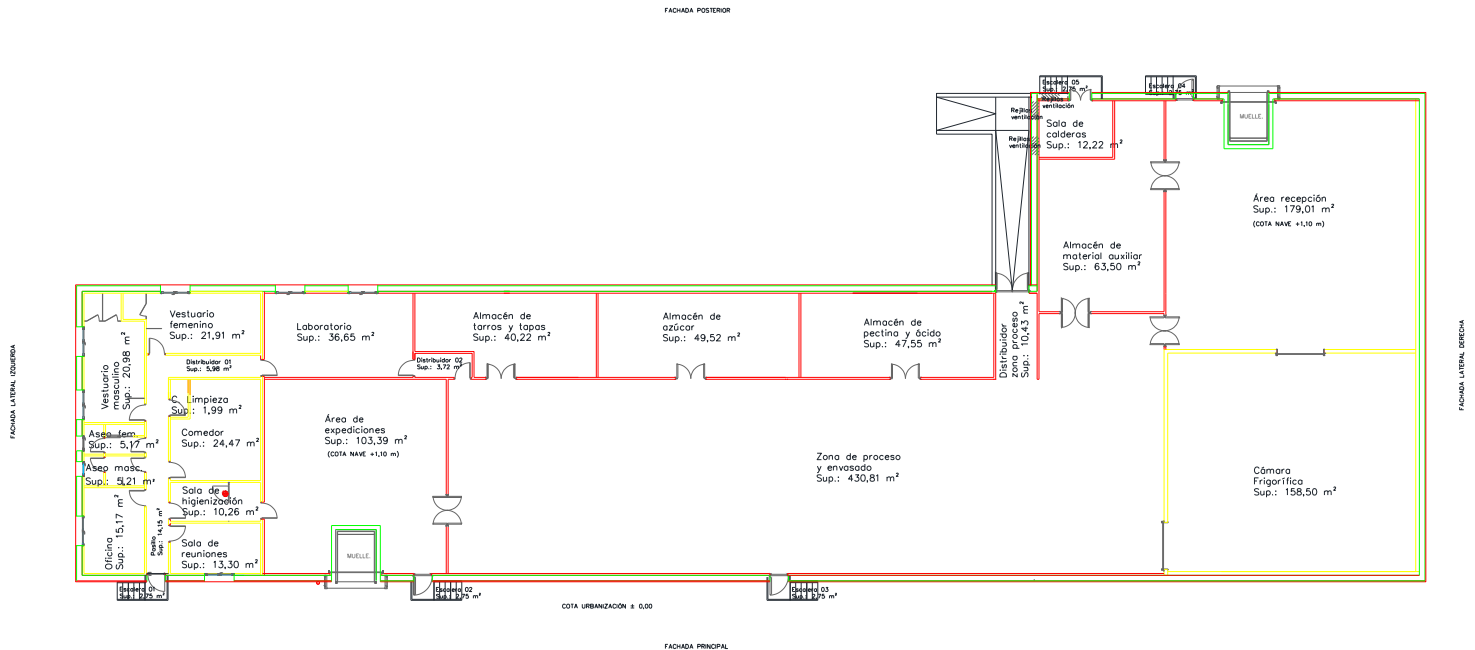


Figura 6. Planta general de la industria

Sala de producción (430,81 m²)

En esta sala es donde se realizará prácticamente el total del proceso productivo. Las actividades que van a llevar a cabo en esta área son:

- Descongelación de la pulpa
- Transporte de diferentes materias primas
- Mezcla de ingredientes
- Cocción
- Enfriamiento pre-ensado
- Despaletización de los tarros
- Esterilización de los tarros
- Dosificación del producto en el envase
- Cerrado en caliente
- Enfriamiento
- Etiquetado
- Paletización

Cámara frigorífica (158,50 m²)

En esta sala se almacenará la pulpa congelada entregada por nuestro proveedor, que posteriormente se utilizará para la elaboración de mermelada y de la que se tomarán muestras para poder ser analizadas en el laboratorio

Almacén de material auxiliar (63,50 m²)

Sala destinada al almacenamiento de etiquetas, material de embalaje, planchas de cartón y palets entre otros.

Almacén de azúcar (49,52 m²)

Sala destinada al almacenamiento de azúcar que se va a usar en el procesado.

Almacén de pectina y ácido (47,55 m²)

Sala destinada al almacenamiento de pectina y ácido que se va a usar en el procesado.

Área de recepción (179,01 m²)

Área destinada a la recepción tanto de materia primas como de materiales auxiliares para su posterior distribución a los almacenes de destino.

Área de expedición (103,39 m²)

Almacén de producto terminado y zona de expedición, obedece la norma FIFO.

Laboratorio (36,65 m²)

En el laboratorio se realizarán distintos análisis tanto de materias primas, como de productos finales con el objetivo de controlar la calidad y la seguridad del producto.

Aseos (10,38 m²)

Aseos para las necesidades del personal.

Vestuarios (42,89 m²)

Sala en la que el personal almacena sus pertenencias, se cambia la ropa y cuida de su higiene personal.

Comedor (24,47 m²)

Sala destinada a la alimentación y descanso de los trabajadores

Oficina (15,17 m²)

En esta sala se llevarán a cabo las funciones administrativos y directivas.

Sala de reuniones (13,30 m²)

Sala destinada a reuniones y formación del personal.

Sala de calderas (12,22 m²)

Sala destinada a albergar la caldera de vapor.

Cuarto de limpieza (1,99 m²)

Sala destinada a albergar los productos de limpieza.

Pasillos y distribuidores (34,28 m²)

Sectores destinados a mejorar el paso y movilización del personal y material.

Rampa y escaleras (33,00 m²)

Construcciones destinadas a comunicar las diferentes áreas de la nave con distinta altura con el exterior.

8.1.2.2 Materias primas y producto final

Este apartado se encuentra explicado detalladamente en el *Anejo 3. Ingeniería del proceso*. A continuación, se exponen las cantidades de las materias primas que se utilizan durante el procesado de la mermelada.

En el proceso productivo se utilizarán 20.000 kg de materia prima para la obtención de 15.000 kg de producto final. Los kg restantes se pierden en forma vapor de agua durante la cocción.

- 55% del total de materia prima utilizada corresponde a la pulpa congelada. Prácticamente la mayor parte de la pulpa es agua (90%). La pulpa influye directamente en la calidad final del producto.
- 48,9% del total de materia prima utilizada corresponde al azúcar. La calidad y el tipo de azúcar tiene una gran influencia en la calidad final de la mermelada.
- 1% del total de materia prima utilizada corresponde a la pectina. Esta es la que dará la consistencia final al producto, ya que lo gelifica al atrapar las moléculas de agua.
- 0,1% del total de materia prima utilizada corresponde al ácido cítrico. Este tipo de ácido es fundamental para bajar el pH de la mermelada, ya que esto provoca la no aparición de microorganismos perjudiciales.

8.1.2.3 Maquinaria

Las características generales de los diferentes equipos que son empleados en el proceso de elaboración de mermelada, se recogen en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 3. Dimensiones de la maquinaria empleada en el proceso productivo

Maquinaria	Potencia (W)	Longitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Superficie (m ²)	Número
IQ descongelador	1500	7	0,5	0,5	3,5	1
Alimentador flexible	2200	2,0	0,8	1,5	1,6	1
Tubería y bomba lobular	3000	15,0	0,3	0,3	4,5	3
Tubería bomba aire comprimido	3000	7,0	0,3	0,3	2,1	1
Tanque de mezcla/ Paila de cocción	5500	2,5	2,5	1	6,25	2
IQ enfriamiento	1500	2	0,7	0,7	1,4	1
Tanque de aislamiento	1000	2,0	2,0	3,0	4,0	1
Lavadora de tarros	4500	4,0	1,0	1,5	4,0	1
Túnel de secado	5500	4,0	1,5	1,0	6,0	1
Dosificadora	2000	4,0	1,0	2,0	4,0	1
Cerradora	1500	2,0	1,5	2,0	3,0	1
Túnel de enfriamiento	5000	7,0	1,5	1,5	10,5	1
Etiquetadora	6600	3,0	3,0	2,0	9,0	1
Formadora	2000	2,0	2,0	1,5	4,0	1
Encajonadora	7500	1,5	2,0	2,0	3,0	1
Selladora	1000	2,0	1,5	1,5	3,0	1
Robot paletizador	6000	4,5	1,5	3,0	6,75	1
Cintas transportadoras (general)	500	50	1,0	1,5	50,0	1

8.1.2.4 Mano de obra

La jornada laboral se divide en dos turnos de 8h cada uno, por tanto, se trabaja 16h al día durante 5 días de la semana, de lunes a viernes. El turno de mañana es de 6h a 14h, mientras que el turno de tarde es de 14h a 22h.

Puestos de trabajo requeridos y sus funciones:

Director: entre sus funciones destaca la dirección de la empresa, y todo lo que tiene que ver con el marketing de la misma.

1 es el director requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.

Jefe de producción: su función es la de dirigir y controlar al personal de la planta.

1 es el jefe de producción requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.

Técnico de laboratorio: su función es realizar todo tipo de análisis físico-químicos que aseguren una buena calidad del producto y el cumplimiento de la.

2 son los técnicos de laboratorio, cada uno trabaja 8h al día, uno en el turno de mañana y el otro en el turno de tarde.

Administrativo: es la persona encargada de todas las funciones administrativas de la empresa.

2 son los administrativos requeridos, cada uno trabaja 8h al día, uno en el turno de mañana, mientras que el otro lo hace en el turno de tarde.

Comercial: es la persona encargada de fijar objetivos de venta, definir productos, asesorar a los clientes, planificar la estrategia de venta, lograr negociaciones efectivas para la empresa...

1 es el comercial requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.

Operarios/Trabajadores en planta: entre sus funciones destacan, limpieza de equipos e instalaciones, diversas funciones en la línea de producción, control de calidad de las máquinas y de los productos o materiales utilizados...

10 son los trabajadores de planta necesarios para la realización de estas funciones, cada uno trabaja 8h al día, 5 en el turno de mañana, y los otros 5 en el turno de tarde.

8.2 Ingeniería de las obras

La industria proyectada no posee forma rectangular, sino que tiene forma de "L" al estar formada por dos rectángulos, uno que compone la parte a un agua y otro a dos aguas. Tiene unas dimensiones exteriores de 73,00 m de longitud y 26,50 m de luz, y está distribuida en una sola planta con una cota de fábrica de 1,10m respecto a la cota de urbanización.

La superficie de la parcela donde se desarrollará la implantación de la industria es de 11.510 m², mientras que la superficie construida es de 1.420 m². Hay una zona de aparcamiento dentro de la parcela, que cuenta con una superficie de 1.000 m². La altura a alero de la nave industrial es de 6,75 m y a cumbre de 8,38 m, respecto a la cota de urbanización.

La estructura de la nave es parte a un agua y parte a dos aguas, y está compuesta de pórticos de acero laminado S275JR, los cuales se encuentran con una separación de 5,10 m entre ellos, por lo que la nave cuenta con 12 pórticos y 11 vanos.

8.2.1 Estructura

En el *Plano 12. Estructura de los pórticos del Documento II. Plano*, se detalla la estructura de cada uno de los pórticos que forman la nave, sin embargo, a continuación, se muestra una lista resumida de los 5 tipos de pórtico y sus características:

- Pórtico A-D: cubierta a un agua, 2 pilares HEA-240 y 1 dintel IPE-270.
- Pórtico A-D-E-F: cubierta a dos aguas, 3 pilares HEA-300 y 2 dinteles IPE-360.
- Pórtico A-F: cubierta a dos aguas, 2 pilares HEA-300 y 2 dinteles IPE-360.
- Pórtico Hastial A-B-C-D: cubierta a un agua, 2 pilares HEA-180, 2 pilares IPE-200 y 1 dintel IPE-180.
- Pórtico Hastial A-B-C-D-E-F: cubierta a dos aguas, 2 pilares HEA-180, 4 pilares IPE-200 y 2 dinteles IPE-180.

La altura de los pilares de todos los pórticos tipo y hastiales es de 6,75 m, siendo la altura de coronación de la nave o cumbrera de 8,38 m.

8.2.2 Cimentación

La cimentación de la nave se realizará con zapatas cuadradas aisladas de hormigón armado HA-25 unidas mediante vigas de atado.

Las dimensiones de las zapatas varían en función de si pertenecen a los pórticos tipo, o si están situadas en los pórticos inicial y final. En los pórticos A-D-E-F y A-F, las zapatas tienen unas dimensiones de 3'20x3'20x0'90 m, mientras que en los pórticos A-B-C-D y A-D son de 2'50x2'50x0'60 m.

8.2.3 Cerramientos

Los cerramientos exteriores de la nave proyectada, al igual que en el caso de los interiores están compuestos por paneles de tipo sándwich, compuestos por dos láminas de acero galvanizadas, prelacadas y perfiladas de 6 mm de espesor, con un núcleo de lana de roca en su interior de 175 kg/m³ de densidad y 68 mm de espesor que permite clasificarlo como M-0 en su reacción frente al fuego.

8.2.4 Cubierta

La cubierta de la nave se encuentra dividida a un agua (51,50m de longitud de nave) y a dos aguas (21,50m de longitud de nave) con una pendiente del 10% y del 14,74% respectivamente.

La cubierta está compuesta por el panel de tipo sándwich, el cual está formado por dos láminas de acero prelacadas, con un núcleo de lana de roca en su interior, lo que da lugar a un espesor de 0,08 m de panel y que permite clasificarlo como M-0 en su reacción frente al fuego.

8.2.5 Falso techo

El falso techo de las diferentes salas y pasillos tiene las mismas características, al estar formado por lana de roca de alta densidad y 15 mm de espesor, con un refuerzo de velo de vidrio en la cara no vista, y un refuerzo de velo de vidrio con pintura blanca de alta reflexión luminosa en la cara vista.

8.2.6 Instalaciones

Las instalaciones que componen la industria proyectada son explicadas con mayor detalle en el *Anejo 5. Ingeniería de las obras*. Todas ellas están calculadas según la normativa vigente.

A continuación, se detallan brevemente las mencionadas instalaciones, que puede ir ocultas o vistas dependiendo de la estética o de las necesidades.

8.2.6.1 Instalación de fontanería

El *Anejo 5.2 Instalación de fontanería* tiene por objeto el diseño y cálculo de la instalación de fontanería de la industria proyectada para satisfacer la instalación de suministro de agua fría y caliente según el DB HS-4 "Suministro de agua del CTE".

El suministro de agua potable se realiza a través de la acometida a la red municipal de abastecimiento de agua, tanto el caudal como la presión que se aportan, son suficientes para satisfacer las necesidades de la industria, por lo que no resulta necesario la introducción de ningún grupo de presión.

Las necesidades de agua caliente se satisfacen gracias a la instalación de la caldera de vapor, localizada en la sala de calderas de la industria proyectada.

La presión de suministro por parte de la red de abastecimiento del municipio de Becerril de Campos es de 3 atm, la presión con la que llegaría el agua al punto más desfavorable es de 1,533 atm en la red de agua fría, y de 1,771 atm en la red de A.C.S.

8.2.6.2 Instalación de saneamiento

El *Anejo 5.3 Instalación de saneamiento* tiene por objeto calcular y detallar las condiciones técnicas de la instalación de aguas residuales y pluviales que aseguren un óptimo funcionamiento de la misma, todo ello según el DB HS-5 del CTE "Evacuación de aguas".

La red de evacuación de aguas pluviales funciona de la siguiente forma. La lluvia que cae sobre la cubierta de la nave proyectada, se recoge mediante los canalones, que además son los encargados de conducir esa agua hasta las bajantes, por las cuales desciende verticalmente el agua hasta las arquetas, y de ahí a las tuberías o canalizaciones que forman parte de la red de evacuación de la nave industrial.

Todos los elementos que constituyen la red de saneamiento de aguas pluviales, son de PVC.

Las redes de saneamiento de aguas residuales son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad, y transportan las aguas residuales mediante tuberías hacia las estaciones depuradoras.

8.2.6.3 Instalación frigorífica

El *Anejo 5.4 Instalación frigorífica* tiene por objeto determinar y justificar las necesidades frigoríficas de la instalación, en este caso una cámara frigorífica para conservar la pulpa congelada a una temperatura de -20°C .

Los cerramientos de la cámara de refrigeración, al igual que en la nave, son de panel de tipo sándwich de 7cm de espesor compuesto de dos láminas de acero prelacadas, galvanizadas y perfiladas, en medio de las cuales hay un núcleo de lana de roca de 175 kg/m^3 de densidad.

La conductividad térmica establecida es de $\lambda=0,023\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$.

La cámara cuenta con una superficie de $158,50\text{m}^2$.

El máximo calor que se puede perder por metro cuadrado es de 7W.

La instalación se trata de un ciclo de compresión simple, que está compuesto por un evaporador, un condensador y un compresor, ha sido calculada empleando el programa informático "Solkane".

El refrigerante empleado es el R404A.

8.2.6.4 Instalación de vapor

El *Anejo 5.5 Instalación de vapor* tiene por objeto definir, diseñar y justificar la instalación de vapor necesaria para la producción de vapor y su transmisión de calor que resulta indispensable en la descongelación de la pulpa de la fruta, la mezcla de ingredientes y su precalentamiento, la esterilización de los tarros y el cerrado de los mismos.

El vapor generado para realizar esa transferencia de calor es vapor de agua puro, es decir, que no posee ningún tipo de impureza, sólidos suspendidos, químicos o gases no condensables, esto ayuda a evitar la contaminación del producto final que se está elaborando, la mermelada.

La instalación consta de una sala de calderas de $12,22\text{ m}^2$, situada en el interior de la nave, en la que el elemento principal es una caldera de vapor de 200 kPa de presión.

8.2.6.5 Instalación de aire comprimido

El *Anejo 5.6 Instalación de aire comprimido* tiene por objeto diseñar la instalación de aire comprimido, la cual tiene como función el transporte del azúcar como materia prima para la elaboración de mermelada, desde las sacas en las que está almacenado, hasta el tanque de mezclado donde se junta con el resto de ingredientes.

La instalación de aire comprimido es de red abierta, está constituida por una sola línea principal de la cual se desprende las líneas secundarias. El aire comprimido va desde el compresor de aire, el cual se sitúa dentro de la sala de calderas, hasta la bomba impulsora de azúcar que es la unidad consumidora.

8.2.6.6 Instalación eléctrica

El *Anejo 5.7 Instalación eléctrica* tiene por objeto el cálculo de los sistemas de generación, transmisión, distribución y recepción de la energía eléctrica para su utilización en el proceso productivo de elaboración de mermelada llevado a cabo en la industria proyectada.

La instalación partirá de un Cuadro General de Baja Tensión que se ubica en el interior de la planta industrial. Desde éste, se alimentará al cuadro de distribución existente en la zona de oficinas, del cual partirá la línea de alimentación de los diferentes circuitos de iluminación y de fuerza repartidos por la superficie de la nave, los cuales se detallarán posteriormente.

La energía suministrada a la industria proyectada por la compañía energética, se realiza a través de una acometida hasta los contadores, a una tensión de 400 V entre fases y de 230V, entre fases y neutro.

Se establecen cuatro cuadros secundarios de fuerza de corriente trifásica, y uno de iluminación de corriente monofásica.

9. Cumplimiento del código técnico de edificación

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.

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".

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

El presente proyecto cumple con lo especificado en DB-SE Seguridad Estructural.

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 objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con lo especificado en el DB-SI Seguridad caso de incendio.

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

El presente proyecto cumple con lo especificado en el DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

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 objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con lo especificado en el DB-HS Salubridad.

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”.

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

El presente proyecto cumple con lo especificado en el DB-HR Protección frente al ruido.

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 correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Ahorro de energía”.

El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente proyecto cumple con lo especificado en el DB-HE Ahorro de energía.

10. Programación de las obras

El objeto de este plan de programación para la ejecución de la obra es determinar los tiempos que van a necesitar cada una de las distintas actividades que se van a llevar a cabo en la ejecución de la obra de la nave industrial, en el orden en que se deben de desarrollar.

Se van a emplear en el programa de ejecución, una serie de herramientas como son el diagrama de Pert, y el diagrama de Gantt, las cuales se han desarrollado mediante el programa informático de Microsoft Excel.

En el Anejo 7. Programación para la ejecución se muestran y justifican estos diagramas de una forma mucho más detallada.

En la siguiente lista se recoge el tiempo en días que se estima que va a llevar realizar cada tarea recogida en el anterior apartado.

<u>TAREAS</u>	<u>DURACIÓN</u>
Consecución de permisos y licencias	90 días
Acondicionamiento del terreno	50 días
Instalación de conducciones	20 días
Cimentación zapatas y vigas riostras	22 días
Estructura	85 días
Cubierta	30 días
Cerramientos	80 días
Carpintería exterior	3 días
Particiones	15 días
Carpintería interior	5 días
Instalaciones	12 días
Señalización y equipamiento	2 días
Montaje de maquinaria	5 días
Verificación de la obra	1 día
Recepción definitiva de la obra	1 día

La duración total del proyecto, así como sus fechas de inicio y fin son las siguientes:

- Fecha de inicio: 02/09/2024
- Fecha de finalización: 16/01/2026
- Duración total: 366 días laborables

11. Puesta en marcha de las obras del proyecto

Una vez que se dispone de la programación de las obras, éstas dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

12. Estudio ambiental

El *Anejo 6. Memoria de impacto ambiental* tiene por objeto el cumplimiento y la justificación del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En el Real Decreto 21/2013, no se encuentran descritas este tipo de industrias agroalimentarias, por tanto, no es necesaria la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental, sin embargo, se ha llevado a cabo para determinar los factores relativos o derivados de la construcción o actividad de la industria proyectada que pueden afectar al entorno, tanto a la flora como a la fauna, y en caso de ser necesario, aplicar las debidas medidas correctoras.

13. Estudio de seguridad y salud

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud.

Este estudio se detalla en el *Documento VI. Estudio de Seguridad y Salud*.

14. Estudio económico

El objeto del *Anejo 13. Estudio económico* es realizar una evaluación económica que evidencia la factibilidad económica de la construcción y posterior puesta en marcha de la planta de transformación de fruta objeto del proyecto.

Los criterios que se van a emplear para evaluar la viabilidad del proyecto son el VAN, el TIR, la relación beneficio-inversión y el payback.

Se estima en un periodo de 25 años, el cual se considera representativo en función de las expectativas de vida útil del conjunto de los elementos que componen la inversión.

Para determinar la rentabilidad del proyecto, se van a realizar dos supuestos, uno en el caso de que todo el capital lo aporte el promotor, y otro en el caso de que el promotor aporte el 60% del capital de inversión, y el 40% restante, lo aporte el préstamo de una entidad bancaria a un 8% de interés durante 9 años.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los valores de los principales indicadores de rentabilidad de ambos tipos de financiación, con el objetivo de comparar ambas opciones observando los resultados, y elegir la financiación que genere una mayor rentabilidad.

Tabla 4. Resumen de los resultados

TIPO DE INDICADOR	FINANCIACIÓN PROPIA	FINANCIACIÓN AJENA
TIR (%)	8,94	9,25
VAN	1.913.055,82	1.857.743,09
Tiempo de recuperación	15	15
Relación beneficio/inversión	1,14	1,84

Según los datos mostrados, es importante destacar que en ambos tipos de financiación la rentabilidad de la inversión es buena, sin embargo, los resultados de los principales indicadores de rentabilidad, hacen que la financiación ajena resulte una mejor opción.

15. Resultado del presupuesto

A continuación, se muestra una tabla del resumen del presupuesto del proyecto.

Tabla 5. Resumen del presupuesto

Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	47.804,95
2 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO-PLUVIALES	15.733,71
3 CIMENTACIONES	69.144,11
4 ESTRUCTURA	137.266,83
5 CERRAMIENTOS	77.148,67
6 CUBIERTA	58.554,85
7 DIVISIONES INTERIORES	51.236,55
8 AISLAMIENTOS	12.601,24
9 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	10.047,60
10 PAVIMENTOS	118.474,21
11 CARPINTERÍA DE MADERA	2.630,61
12 CARPINTERÍA DE ALUMINIO	3.622,00
13 CERRAJERÍA	31.352,91
13.1.- PUERTAS ACERO-CORTA FUEGO	8.362,91
13.2.- MUELLES	22.990,00
14 VIDIRIERÍA Y TRANSLÚCIDOS	962,25
15 INSTALACIONES	502.465,24
15.1.- INST. FONTANERÍA-SANEAMIENTO	11.796,80
15.1.1.- ACOMETIDA	2.876,00
15.1.2.- DISTRIBUCIÓN INTERIOR	4.265,47
15.1.3.- APARATOS SANITARIOS	4.655,33
15.2.- INST. ELECTRICA	73.450,10
15.2.1.- CUADROS	10.200,00
15.2.2.- CANALIZACIONES	13.195,60
15.2.3.- CONDUCTORES	4.676,50
15.2.4.- INSTALACIONES INTERIORES	45.378,00
15.2.4.1.- EQUIPOS	45.378,00
15.3.- INSTALACIÓN FRÍO	159.177,43
15.3.1.- CENTRAL CAMARAS TEMP POSITIVA	11.928,30
15.3.2.- CENTRAL CAMARAS TEMP NEGATIVA	9.776,39
15.3.3.- PANELES FRIGORÍFICOS	119.295,74
15.3.4.- PUERTAS FRIGORÍFICAS	18.177,00
15.4.- INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	42.357,70
15.5.- CLIMATIZACIÓN ZONA SERVICIOS	23.256,00
15.6.- INST. EXTRACCIÓN	3.216,00
15.7.- INST. VAPOR	172.265,05
15.8.- INST. CONTRA INCENDIOS	16.946,16
15.8.1.- PULSADORES Y SEÑALES	7.095,80
15.8.2.- BIÉS-EXTINTORES DE INCENDIO-SEÑALIZACIÓN	9.850,36
16 PINTURA	1.016,32
17 CONTROL DE CALIDAD	3.500,00
18 GESTIÓN RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	10.525,68
18.1.- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	10.525,68
Total	1.154.087,73

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

En Palencia, a 31 de enero de 2024

Fdo.: Víctor Merino García

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Índice de 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 6. Memoria de impacto ambiental.....	
Anejo 7. Programación para la ejecución	
Anejo 8. Estudio de protección contra incendios.....	
Anejo 9. Estudio de protección frente al ruido	
Anejo 10. Estudio de eficiencia energética.....	
Anejo 11. Estudio de gestión de residuos	
Anejo 12. Plan de control de calidad de la obra.....	
Anejo 13. Estudio económico	
Anejo 14. Justificación de precios.....	
Anejo 15. Cumplimiento del código técnico.....	

Anejo 1. Estudio de alternativas

Índice

1. Objeto	1
2. Alternativas del tipo de materia prima a utilizar	1
2.1 Identificación de alternativas.....	1
2.2 Criterios de valoración	2
2.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios.....	2
2.4 Análisis multicriterio	3
2.5 Elección de alternativa	3
3. Alternativas del volumen de producción.....	4
3.1 Identificación de alternativas.....	4
3.2 Criterios de valoración	4
3.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios.....	4
3.4 Análisis multicriterio	5
3.5 Elección de alternativa.....	6
4. Alternativas del formato de envasado.....	6
4.1 Identificación de alternativas.....	6
4.2 Criterios de valoración	6
4.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios.....	7
4.4 Análisis multicriterio	8
4.5 Elección de alternativa.....	8
5. Alternativas de los materiales de construcción de los cerramientos	8
5.1 Identificación de alternativas.....	8
5.2 Criterios de valoración	9
5.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios.....	9
5.4 Análisis multicriterio	10
5.5 Elección de alternativa.....	10
6. Alternativas de organización de la sala de producción	11

6.1 Identificación de alternativas.....	11
6.2 Criterios de valoración	11
6.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios.....	11
6.4 Análisis multicriterio	13
6.5 Elección de alternativa.....	13
7. Alternativas de refrigerante empleado en la cámara de refrigeración	13
7.1 Identificación de alternativas.....	13
7.2 Criterios de valoración	14
7.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios.....	14
7.4 Análisis multicriterio	15
7.5 Elección de alternativa.....	15
8. Resumen de la elección de alternativas	15

1. Objeto del anejo

El objeto de este anejo es el estudio y análisis de las diferentes alternativas, que determinan la toma de decisiones, con el fin de seleccionar la mejor opción que nos permita obtener los resultados deseados en este proyecto.

Se pretende dar solución a todas las necesidades que surgen en el proyecto, siempre teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, medioambiental, económico o social.

Se plantean una serie de temas o cuestiones a analizar, de los cuales se presentan diferentes alternativas, y mediante un análisis multicriterio, se selecciona la alternativa que satisfaga de manera más eficaz las necesidades planteadas.

Las alternativas planteadas son:

- Alternativas del tipo de materia prima a utilizar
- Alternativas del volumen de producción
- Alternativas del formato de envasado
- Alternativas de los materiales de construcción de los cerramientos
- Alternativas de organización de la sala de producción
- Alternativas de refrigerante empleado en la cámara de refrigeración

2. Alternativas del tipo de materia prima a utilizar

La materia prima utilizada en el procesado, determinará en gran medida la calidad del producto final, es por ello que se escogerá la mejor alternativa para asegurar la adecuación y viabilidad del proyecto.

2.1 Identificación de alternativas

- Alternativa 1: fruta fresca

Es el fruto en sí, recién recolectado y transportado por camiones desde el lugar de cultivo hasta la industria.

- Alternativa 2: fruta congelada

La fruta es congelada en el centro de recolección y transportada por camiones congeladores hasta la cámara de congelación de la industria.

- Alternativa 3: pulpa congelada

Es aquella fruta que ha sido lavada, pelada, quitada el pedúnculo, cortada en bloques y por último congelada. Estas operaciones son realizadas en un centro de procesado, a la cámara de congelación de la industria ya llega directamente la pulpa congelada.

2.2 Criterios de valoración

1. Ingeniería del proceso de elaboración: en función de la materia prima seleccionada, se requiere un mayor o menor procesado, y por tanto también varía el número y el tipo de maquinaria utilizada o el espacio necesario.
2. Precio: en función de la materia prima seleccionada, el costo varía, y al variar este, también lo hace las ganancias y por tanto la rentabilidad del proyecto.
3. Estado de la fruta en la recepción en fábrica: en función de la materia prima seleccionada, esta puede llegar a la fábrica en unas mejores o peores condiciones debido a reacciones enzimáticas o microbianas que pueden causar alteraciones en la fruta que dará lugar a pérdidas.
4. Temporada de la fruta: la materia prima utilizada, es un producto temporal que se planta y recolecta todos los años, pero en unas determinadas fechas, sin embargo, la industria necesita de su abastecimiento durante todo el año.

2.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios

- Alternativa 1: fruta fresca

1. Ingeniería del proceso de elaboración: esta alternativa llega a la industria sin ningún tipo de transformación, por tanto, su acondicionamiento y procesado en la industria será mayor, lo cual se traduce en un mayor volumen de maquinaria, de empleados, de espacio y de energía.
2. Precio: desde el punto de vista económico esta alternativa es muy interesante, ya que, al no sufrir ningún tipo de transformación, no tiene ningún valor añadido y deja un mayor margen de ganancias.
3. Estado de la fruta en la recepción en fábrica: esta alternativa llega a la fábrica en las mismas condiciones en las que ha sido recolectada, y puede verse afectada, además de por el transporte, dependiendo de la temperatura y del tiempo, por diversas reacciones que causen un deterioro de la calidad. Además, el producto es irregular, ya que cada fruta tiene un tamaño, peso o color distinto.
4. Temporada de la fruta: esta alternativa se ve directamente afecta por este criterio, ya que, al no poder conservarse, durante el periodo de recolección la fábrica tiene un gran abastecimiento del producto, el cual disminuye en épocas del año en las que la fruta no puede ser recogida. La producción de mermelada es irregular, no puede ser continua.

- Alternativa 2: fruta congelada

1. Ingeniería del proceso de elaboración: esta alternativa requiere de las mismas condiciones que la alternativa 1, pero, además, conlleva la necesidad de una cámara de congelación y un control de la velocidad de descongelación.
2. Precio: esta alternativa al sufrir un proceso de conservación, tiene un valor añadido.
3. Estado de la fruta en la recepción en fábrica: esta alternativa puede ser transportada mediante tanques pequeños sin que prácticamente sufra ningún daño, pero aun así puede sufrir algún

cambio de calidad, especialmente en el proceso de descongelación, para que luego puede ser lavada, cortada, etc.

4. Temporada de la fruta: esta alternativa no posee grandes problemas de temporalidad, ya que puede permanecer congelada durante un año.

-Alternativa 3: pulpa congelada

1. Ingeniería del proceso de elaboración: esta alternativa llega a la industria con una serie de transformaciones previas, como el lavado, pelado, cortado y congelación, con lo que no tienen que ser realizadas en la fábrica, y, por tanto, hay un ahorro de maquinaria, personal y espacio.

2. Precio: esta alternativa al sufrir un elevado número de transformaciones, tiene un gran valor añadido, además de precisar de una cámara de congelación en la fábrica.

3. Estado de la fruta en la recepción en fábrica: esta alternativa llega a la fábrica en un estado ideal de calidad, ya que no se ve afectada por el transporte ni por el paso del tiempo. El producto es regular en cuanto al peso, tamaño y color.

4. Temporada de la fruta: esta alternativa, al igual que la 2, no se ve afectada por la temporalidad, ya que puede permanecer congelada durante un año.

2.4 Análisis multicriterio

Tabla 1. Análisis de las alternativas del tipo de materia prima a utilizar

Criterios	Alternativas		
	Fruta fresca	Fruta congelada	Pulpa congelada
Ingeniería del procesado	0,5	0,4	0,9
Precio	0,9	0,7	0,5
Estado de la fruta	0,5	0,75	0,9
Temporada de la fruta	0,3	0,8	0,8
Valor criterio total	2,2	2,65	3,1

2.5 Elección de alternativa

Después de valorar los datos obtenidos del análisis multicriterio, la alternativa seleccionada es aquella que cuenta con una mayor puntuación, que en este caso es la Alternativa 3: pulpa congelada.

A pesar de ser la alternativa que tiene un mayor precio inicial, también es la que requiere de una menor maquinaria, personal, espacio y energía, por tanto, el precio pagado se ve compensado. Además, permite obtener un volumen de producción constante durante todo el año y una mermelada de la máxima calidad, ya que sus características como el tamaño o el color son constantes en todo el producto.

3. Alternativas del volumen de producción

El volumen de producción es un criterio fundamental que vendrá a determinar la rentabilidad de la empresa, ya que es muy importante satisfacer la demanda de productos, pero sin que hay un exceso de sobrante.

3.1 Identificación de alternativas

- Alternativa 1: 25.000kg/día

La fábrica tiene una gran producción diaria de mermelada.

- Alternativa 2: 15.000kg/día

La fábrica tiene una producción diaria menor pero abundante de mermelada.

- Alternativa 3: 8.000kg/día

La fábrica tiene una producción diaria pequeña de mermelada

3.2 Criterios de valoración

1. Rentabilidad: en función del volumen de producción, la empresa obtendrá un mayor o menor beneficio neto, comparando los costes de producción con el volumen total de producto vendido. La clave es encontrar la cantidad de producción óptima, ya que mayor producción no quiere decir mayores ganancias.

2. Mercado nacional: al igual que hay que fijarse en empresas del sector ya asentadas para realizar un proyecto óptimo y viable, también hay que prestar atención al volumen de producción de estas empresas veteranas que generalmente será mayor que este proyecto de nuevo comienzo.

3. Mercado internacional: el objetivo principal se encuentra en la producción para el mercado nacional, sin embargo, si este está cubierto y el volumen de producción es suficiente, se puede entrar en el mercado internacional lo que permitiría un mayor reconocimiento de la marca y una diversificación de la cuota de mercado.

4. Presupuesto: en función del volumen de producción seleccionado, será necesario una industria mayor o menor, con un mayor o menor número de empleados, maquinaria y espacio. Estos requisitos tienen su base en el dinero dispuesto para el proyecto.

3.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios

- Alternativa 1: 25.000 kg/día

1. Rentabilidad: esta alternativa al ser un gran volumen, puede ampliar el margen de beneficios, pero también supone una mayor inversión, lo que conlleva un mayor riesgo.

2. Mercado nacional: esta alternativa al ser un gran volumen de producción, puede superar al volumen producido por empresas del sector ya asentadas en el mercado.
3. Mercado internacional: con esta alternativa se puede llevar a cabo exportaciones de parte de la producción a otros países y abrirse en el mercado internacional.
4. Presupuesto: esta alternativa requiere de un gran presupuesto para invertirlo en maquinaria y empleados y así garantizar la producción establecida.

- Alternativa 2: 15.000kg/día

1. Rentabilidad: esta alternativa tiene una buena relación entre costes y volumen de producción, ya que ambos no son excesivos, pero tampoco son pequeños, lo que permite la viabilidad de la industria.
2. Mercado nacional: esta alternativa es un volumen adecuado para el mercado internacional, ya que, es menor que el de las empresas asentadas en el sector, y a la vez permite un crecimiento progresivo.
3. Mercado internacional: con esta alternativa se puede exportar un porcentaje muy pequeño de producción con el que no se puede abastecer grandes redes de distribución.
4. Presupuesto: esta alternativa requiere de un presupuesto moderado, menor al de la *alternativa 1* pero sin ser irrelevante, sino todo lo contrario.

- Alternativa 3: 8.000 kg/día

1. Rentabilidad: esta alternativa tiene unos costes de producción más bajos que las alternativas anteriores, ya que precisa de menos maquinaria y empleados entre otros, pero el beneficio no es grande porque la producción tampoco lo es.
2. Mercado nacional: esta alternativa es una producción baja para el mercado nacional, por lo que su venta se podría limitar a la región o desde la propia fábrica.
3. Mercado internacional: con esta baja producción no es posible realizar ninguna exportación.
4. Presupuesto: es el más bajo de las tres alternativas lo que amplía el margen de beneficio.

3.4 Análisis multicriterio

Tabla 2. Análisis de las alternativas del volumen de producción

Criterios	Alternativas		
	25.000 kg/día	15.000 kg/día	8.000 kg/día
Rentabilidad	0,50	0,8	0,6
Mercado nacional	0,7	0,9	0,5
Mercado internacional	0,9	0,7	0,3
Presupuesto	0,3	0,7	0,9
Valor criterio total	2,4	3,1	2,3

3.5 Elección de la alternativa

Después de valorar los datos obtenido del análisis multicriterio, la alternativa seleccionada es aquella que cuenta con una mayor puntuación, que en este caso es la Alternativa 2: 15.000 kg/día.

Se trata de la alternativa intermedia, con la que se aprovecha al máximo las instalaciones de la fabricación de mermelada. El volumen de producción es adecuado para ser vendido principalmente en territorio nacional pero también se puede exportar una parte del mismo. La rentabilidad y el presupuesto son buenos, ya que este último no es demasiado elevado y la producción creada nos permiten obtener un amplio margen de beneficio.

4. Alternativas del formato de envasado

El formato en el que se envase el producto, determinará la demanda de los consumidores hacia el mismo, por ello se escogerá la mejor alternativa que asegure la viabilidad del proyecto.

4.1 Identificación de alternativas

- Alternativa 1: tarro de 750 ml

Es el formato grande, el que tiene una mayor concentración de producto.

- Alternativa 2: tarro de 250 ml

Es el formato mediano, cantidad estándar de producto.

- Alternativa 3: tarro de 22 ml

Es el formato pequeño, poca cantidad de producto.

4.2 Criterios de valoración

1. Conservación del producto: es el objetivo principal del formato de envasado, la correcta conservación del producto que contiene en su interior, en este caso, mermelada. Dependiendo del formato de envasado, el producto tendrá una determinada fecha de caducidad que varía si este se ha abierto o si no se ha hecho.

2. Precio del producto: contra más grande sea el tipo de envase, en este caso, el tarro de vidrio, más cantidad de mermelada alberga en su interior, pero a su vez, mayor es el precio del producto final. Sin embargo, el precio valorado, es el de euros por kg de producto final.

3. Tipo de consumidor: el tamaño del envase deseado varía de un consumidor a otro, ya que su elección varía principalmente en función de la frecuencia de uso que le den al producto, o al número de personas para las que ese producto es destinado.

4.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios

- Alternativa 1: tarro de 750 ml

1. Conservación del producto: esta alternativa, al igual que el resto, permite una buena conservación del producto, que puede ser consumido a los 30 o hasta los 90 días siguientes a su apertura.
2. Precio del producto: esta alternativa presenta el menor precio, y es que en la etiqueta del supermercado este formato será el que muestre el mayor costo, pero si vemos la letra pequeña que son los euros por kg nos daremos cuenta que es el que menos cuesta. El tarro es más costoso porque tiene mayor cantidad de material, pero el valor del producto respecto al del recipiente es favorable.
3. Tipo de consumidor: esta alternativa está destinada a los consumidores que hacen un elevado uso del producto debido a circunstancias varias, o a aquellos consumidores que adquieren el producto no solo para ellos, sino para compartir con más gente como pueden ser los miembros de una casa.

- Alternativa 2: tarro de 250 ml

1. Conservación del producto: esta alternativa, al igual que la anterior, permite una buena conservación del producto, con hasta 90 días de consumo preferente una vez abierto.
2. Precio del producto: esta alternativa posee un precio mayor, a diferencia de la primera alternativa, en esta el precio de la etiqueta es menor, pero el coste por kg de producto es mayor. El valor del producto nos es tan favorable en comparación con el valor del tarro.
3. Tipo de consumidor: esta alternativa está destinada a consumidores que hacen un uso moderado del producto, no lo consumen muchísimo, pero lo suficiente para terminarlo antes de que llegue la fecha de vencimiento. Sería el producto perfecto para ser consumido por una pareja.

- Alternativa 3: tarro de 22 ml

1. Conservación del producto: esta alternativa, al igual que las anteriores, permite una buena conservación del producto, pero además es de uso obligado para pequeños comercios, ya que es la alternativa más segura que evita contaminaciones o mala higiene.
2. Precio del producto: esta alternativa es la que posee el mayor precio de las tres alternativas, ya que el valor del tarro es similar al valor del producto que contiene.
3. Tipo de consumidor: esta alternativa está destinada a consumidores individuales que hacen un uso puntual de mermelada, también es la destinada a bares y restaurantes.

4.4 Análisis multicriterio

Tabla 3. Análisis de las alternativas del formato de envasado

Criterios	Alternativas		
	750 ml	250 ml	22 ml
Conservación del producto	0,8	0,9	1,0
Precio del producto	0,9	0,8	0,7
Tipo de consumidor	0,7	0,9	0,6
Valor criterio total	2,4	2,6	2,3

4.5 Elección de la alternativa

Después de valorar los datos obtenidos del análisis multicriterio, la alternativa seleccionada es aquella que cuenta con una mayor puntuación, que en este caso es la Alternativa 2: 250 ml.

Se trata de la alternativa promedio o estándar, es la alternativa que más se adecúa no solo a nuestro proyecto sino también a los consumidores. Este formato no tiene un precio elevado ni para la empresa ni para el cliente, y puede ser consumido por una persona individual con un gusto elevado por la mermelada o por dos o tres personas que la consumen más moderadamente. Hay que recordar que en España la media de personas por vivienda es de 2,5 pero en los últimos años ha habido un aumento de viviendas con tan solo un residente.

La mermelada es un producto semi-perecedero, por tanto, no requiere de una consumición inmediata tras su apertura, lo que permite que los consumidores no busquen formatos pequeños que tengan que consumir en pocos días.

5. Alternativas de los materiales de construcción de los cerramientos

Los materiales utilizados en la estructura del proyecto, resultan fundamentales para asegurar la garantía y viabilidad del mismo.

5.1 Identificación de alternativas

- Alternativa 1: panel sándwich

Dos láminas de acero con una capa de lana de roca entre ambas.

- Alternativa 2: ladrillo

Ladrillos huecos dobles.

- Alternativa 3: hormigón

Conglomerado de cemento y un árido natural ligero.

5.2 Criterios de valoración

1. Resistencia mecánica: define la capacidad del material para resistir esfuerzos y fuerzas aplicadas sin romperse, adquirir deformaciones permanentes o deteriorarse de algún modo.
2. Precio: cada material en función de sus características, cantidad disponible o esfuerzo requerido para obtenerlo, tiene un determinado precio que lo marca el mercado.
3. Aislamiento: define la capacidad del material para impedir o tener una gran resistencia a la transmisión de calor, electricidad, luz o sonido.
4. Inflamabilidad: define la capacidad del material de emitir vapores a la atmósfera a temperaturas relativamente bajas, que, al ser mezclado con aire, puede llegar al punto de ignición. El material al inflamarse, pierde sus características mecánicas, físicas y químicas dando lugar al derrumbe de la nave.

5.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios

- Alternativa 1: panel sándwich

1. Resistencia mecánica: esta alternativa se caracteriza por tener una gran capacidad de resistencia a la tensión y a la compresión, lo cual le confiere una gran tenacidad. Capaz de resistir esfuerzos generados por la industria o exteriores sin grandes dificultades.
2. Precio: esta alternativa tiene un precio relativamente elevado, pero inferior al de la alternativa 3, además de que, al no ser muy pesado ni difícil de manejar, necesita poca mano de obra por lo que el precio también se reduce.
3. Aislamiento: el acero no es un excelente aislante porque tiene una alta conductividad térmica, es por ello que entre las láminas de acero se coloca un aislante tanto térmico como acústico de alta densidad, como es la lana de roca.
4. Inflamabilidad: el acero es un material no inflamable o incombustible, con un gran comportamiento frente a la temperatura, y con un punto de fusión superior a 1500°C. Además, la lana de roca es un material con un punto de fusión por encima de los 1200°C y clasificado como MO.

- Alternativa 2: ladrillo

1. Resistencia mecánica: esta alternativa, aunque buena, tiene una menor capacidad de resistencia mecánica que la alternativa anterior, pero suficiente para resistir los esfuerzos generados en la industria.
2. Precio: esta alternativa tiene el menor precio de todas, sin embargo, no tiene una gran velocidad de construcción por lo que se necesita más mano de obra.
3. Aislamiento: el ladrillo es ideal como aislante térmico porque tiene una conductividad térmica muy baja y tiene una gran capacidad para acumular el calor durante el día y transmitirlo al exterior durante la noche.

4. Inflamabilidad: el ladrillo no es un material inflamable, pero actúa más como una barrera pasiva frente al fuego, su comportamiento frente a elevadas temperaturas es mucho inferior al de las otras alternativas.

- Alternativa 3: hormigón

1. Resistencia mecánica: esta alternativa, aunque dependiendo del tipo de hormigón, tiene una gran capacidad para resistir esfuerzos a compresión, pero no tan buena a tracción, es por ello que se incorporan varillas de acero para conformar hormigón armado que trabaja bien a tracción.

2. Precio: esta alternativa tiene el mayor precio de todas, es ligeramente más caro que el de la alternativa 1, pero además su velocidad de construcción es muy baja y no es fácil de manejar por lo que la mano de obra necesitada es elevada.

3. Aislamiento: el hormigón tiene una capacidad de aislante térmico que varía en función de la cantidad de aire que alberga en su interior. En general, su conductividad térmica no es inferior a la del ladrillo, pero sí que es mucho mejor aislante térmico que el acero.

4. Inflamabilidad: el hormigón es un material incombustible, resiste al avance del fuego sin ninguna dificultad y después de un incendio es altamente reparable.

5.4 Análisis multicriterio

Tabla 3. Análisis de las alternativas de los materiales de construcción del cerramiento

Criterios	Alternativas		
	Panel sándwich	Ladrillo	Hormigón
Resistencia mecánica	0,9	0,7	0,8
Precio	0,7	0,7	0,4
Aislamiento	0,8	0,8	0,7
Inflamabilidad	0,9	0,7	0,9
Valor criterio total	3,3	2,9	2,8

5.5 Elección de la alternativa

Después de valorar los datos obtenidos del análisis multicriterio, la alternativa seleccionada es aquella que cuenta con una mayor puntuación, que en este caso es la Alternativa 1: panel sándwich.

La fábrica se construye a partir de acero, pero al que se le añade una capa de lana de roca que confiere a la estructura una buena capacidad de aislamiento térmico, que no podría ser otorgada únicamente por el acero. Por tanto, el cerramiento consiste en dos láminas de acero y una capa de alta densidad (175kg/m^3), que en su conjunto es económico, resistente, aislante, no inflamable y con una rápida capacidad de instalación.

6. Alternativas de organización de la sala de producción

La organización de la sala de producción determina no solo el área de trabajo, la disposición de las distintas máquinas y el espacio del personal para trabajar y moverse, sino también, el tiempo de producción requerido, debido a que una mala organización requiere un mayor tiempo de transporte de materias primas, puede causar accidentes entre los trabajadores, etc.

Es importante a la hora de organizar la sala de producción que cuente con una clara línea de entrada de materias primas, y una clara línea de salida de producto final.

6.1 Identificación de alternativas

-Alternativa 1: organización lineal

Las distintas máquinas, cintas, equipos y personal se distribuyen en una sola línea recta.

- Alternativa 2: organización en L

Las distintas máquinas, cintas, equipos y personal se distribuyen en una línea con forma de L.

- Alternativa 3: organización en U

Las distintas máquinas, cintas, equipos y personal se distribuyen en una línea con forma de U.

6.2 Criterios de valoración

1. Áreas de trabajo: en función de la disposición de la línea de producción existe una disposición determinada de las áreas, lo que conlleva una determinada interacción entre las distintas zonas y puestos de trabajo, y un determinado espacio de realización de los mismos.

2. Dimensionado: en función de la superficie que ocupa la sala de producción, y de la forma de la misma, las líneas de producción se adaptarán mejor o peor al aprovechamiento del espacio.

3. Tipos de producto fabricado: en función de los tipos de producto fabricado, se precisa de una determinada forma de línea o líneas en el caso de fabricación de distintos productos, en nuestro caso, la fabricación es de un solo tipo de producto, que es la mermelada.

4. Línea de entrada y salida diferenciada: como se ha comentado anteriormente, resulta indispensable que en la fase de producción no se produzcan retornos ni cruces entre materias primas y producto final, por lo que la producción debe seguir un sentido lógico de entrada y salida de producto.

6.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios

- Alternativa 1: organización lineal

1. Áreas de trabajo: las áreas de trabajo están claramente diferenciadas, el espacio en cuanto a interacción con otras líneas no existe por lo que todo el espacio de trabajo es para el personal,

sin embargo, al ser la línea de producción de una menor largura, el área de trabajo en la misma línea es menor pero aun así más que suficiente.

2. Dimensionado: al constar de una sola línea de producción se aprovecha muy mal el espacio de la sala, al ser esta rectangular, habiendo mucho espacio para la movilización del personal, pero la línea está muy concentrada.

3. Tipos de producto fabricado: la organización lineal es la ideal para la fabricación monoproducción, ya es continuo y el producto entra por un lado y sale por el otro, sin embargo, solo es posible su ampliación por dos caras.

4. Línea de entrada y salida diferenciada: es la alternativa que mejor representa el flujo ideal del procesado y del producto, ya que entra por un extremo y sale por el opuesto.

-Alternativa 2: organización en L

1. Áreas de trabajo: en esta alternativa las áreas de trabajo siguen estando muy bien diferenciadas, no tiene tanto espacio de movilización como el de la alternativa 1, pero el espacio dentro de la línea es mayor.

2. Dimensionado: al tener forma de L, se adapta mejor a la forma rectangular de la sala y por tanto hay un mejor aprovechamiento del espacio, menor espacio de movilización, pero este sigue siendo muy amplio.

3. Tipos de producto fabricado: esta alternativa es la ideal para ser empleada en procesos continuos y discontinuos, solo se puede acceder por dos caras de la sala.

4. Línea de entrada y salida diferenciada: esta forma sigue respetando el flujo de procesado, siendo una forma adaptada de esa marcha adelante deseada sin retorno.

-Alternativa 3: organización en U

1. Áreas de trabajo: en esta alternativa las áreas de trabajo no están tan bien diferenciadas como en el caso de las otras dos alternativas, ya que los puestos y áreas tienen una menor distancia entre sí respecto a la sala, pero una mayor distancia entre sí dentro de la línea, sin embargo, el espacio de trabajo sigue siendo el adecuado.

2. Dimensionado: la forma en U, es la que mejor se adapta a cada espacio otorgado por la sala, el espacio de movilización es menor, pero el de línea, máquinas y equipos es mucho mayor por lo que se pueden conseguir mejores rendimientos.

3. Tipos de producto: esta alternativa es utilizada en procesos de fabricación discontinuos con manipulaciones manuales, sin embargo, al ser más compacta presenta menos costes de desplazamiento de producto.

4. Línea de entrada y salida diferenciada: es la alternativa que peor representa el flujo ideal del procesado, ya que, aunque respeta la marcha hacia adelante, se pueden producir retornos de producto.

6.4 Análisis multicriterio

Tabla 4. Análisis de las alternativas de organización de la sala de producción

Criterios	Alternativas		
	Lineal	L	U
Áreas de trabajo	0,7	0,8	0,7
Dimensionado	0,3	0,5	0,9
Tipos de producto	0,9	0,8	0,7
Línea de entrada y salida dif.	0,9	0,8	0,7
Valor criterio total	2,8	2,9	3,0

6.5 Elección de la alternativa

Después de valorar los datos obtenidos del análisis multicriterio, la alternativa seleccionada es aquella que cuenta con una mayor puntuación, que en este caso es la Alternativa 3: organización en U.

La forma de organización de la sala de producción en U, es la que mejor se adapta al espacio otorgado por la misma, lo que resulta vital para aprovechar todos los recursos y poder realizar una mayor inversión en maquinaria lo que a medio-largo plazo mejora los rendimientos obtenidos, además el coste de desplazamiento del producto es menor. El flujo del proceso no es el ideal porque se pueden producir retornos de productos, pero aplicando las debidas medidas y procedimientos la posibilidad de contaminación de producto es mínima. Además, al ser una línea mayor permite un mayor espacio entre puestos de línea, no así entre líneas, pero este espacio sigue siendo adecuado para trabajar y maniobrar.

7. Alternativas de refrigerante empleado en la cámara de refrigeración

La congelación de alimentos consiste en exponer a los mismos a temperaturas por debajo de su punto de congelación, en el cual el estado de la materia cambia y se alteran las propiedades del producto.

La pulpa utilizada en la elaboración de la mermelada, ya viene congelada, sin embargo, necesitamos conservarla hasta su uso en el procesado, es por eso que es necesario la instalación de una cámara de congelación.

La cámara de refrigeración puede emplear distintos refrigerantes, fluidos de bajo punto de ebullición que absorben el calor a bajas temperaturas y presión, y lo ceden a una temperatura y presión más elevadas. El tipo de refrigerante seleccionado, influye directamente en la refrigeración de la cámara.

7.1 Identificación de alternativas

- Alternativa 1: refrigerante R-404A

Es una mezcla de gases refrigerantes HFC casi azeotrópica.

-Alternativa 2: refrigerante R-717

Es amoniaco

-Alternativa 3: refrigerante R-152A

Es un gas refrigerante a base de difluoroetano

7.2 Criterios de valoración

1. Toxicidad: es la capacidad que tiene el refrigerante de producir efectos perjudiciales sobre las personas y el ambiente que lo rodea.
2. Contaminación medioambiental: es la presencia en el aire de materias provenientes del refrigerante o del empleo del mismo, que implican riesgo, daño o molestia para las personas y los seres vivos en general. En los refrigerantes este parámetro se mide a través del PAO, que es la habilidad que tiene un tipo de refrigerante para agotar la capa de ozono, y del GWP, el cual marca el grado de contribución al efecto invernadero.
3. Precio: factor determinante en la elección del refrigerante.

7.3 Valoración de las alternativas respecto a los criterios

- Alternativa 1: refrigerante R-404A

1. Toxicidad: el R-404A, tiene una toxicidad muy baja, no genera ningún efecto perjudicial en la salud, y al ser sus vapores muy densos, más que el aire, tienden a acumularse en el suelo. Cuenta con una clasificación de seguridad ASHRAE A1.
2. Contaminación medioambiental: esta alternativa tiene cero potencial de agotamiento del ozono (PAO) y un potencial de calentamiento global (GWP en inglés) de 0,39.
3. Precio: esta alternativa tiene un precio intermedio al del resto de las alternativas, mayor que el R-717, pero menor que el R-152^a.

- Alternativa 2: refrigerante R-717

1. Toxicidad: el amoniaco es un refrigerante tóxico y corrosivo, tiene un elevado riesgo de toxicidad grave, tras la exposición accidental del mismo.
2. Contaminación ambiental: esta alternativa es un producto natural, que no tiene ningún efecto sobre la capa de ozono (PAO=0) y que no contribuye al efecto invernadero (GWP=0)
3. Precio: su precio es el menor de las tres alternativas planteadas.

- Alternativa 3: refrigerante R-152A

1. Toxicidad: es un refrigerante con muy poca toxicidad, al igual que ocurre con el R-404A, sus vapores son más pesados que el aire y suelen acumularse cerca del suelo. Sus envases deben almacenarse en lugares frescos y ventilado, evitando llamas y altas temperaturas.

2. Contaminación ambiental: esta alternativa cuenta con un valor de agotamiento del ozono nulo, y el GWP es muy pequeño, de 0,023.

3. Precio: su precio es el mayor de las tres alternativas planteadas.

7.4 Análisis multicriterio

Tabla 5. Análisis de las alternativas de refrigerante empleado en la cámara de refrigeración

Criterios	Alternativas		
	R-404A	R-717	R-152A
Toxicidad	0,9	0,5	0,9
Contaminación	0,8	0,9	0,9
Precio	0,8	0,9	0,6
Valor criterio total	2,5	2,3	2,4

7.5 Elección de la alternativa

Después de valorar los datos obtenidos del análisis multicriterio, la alternativa seleccionada es aquella que cuenta con una mayor puntuación, que en este caso es la Alternativa 1: R-404A.

El refrigerante R-404A, es un refrigerante con una toxicidad muy baja, un precio medio, y una contaminación ambiental prácticamente nula, lo que le hace el refrigerante ideal para nuestra cámara de refrigeración. Además, este refrigerante se destina a instalaciones nuevas, reemplazando al R502, es comúnmente utilizado en instalaciones de refrigeración de compresión simple, como la que compone la cámara del presente proyecto, con una temperatura de evaporación comprendida entre -45°C y 10°C. Sus aplicaciones son en refrigeración de baja temperatura, de media, de alta (hasta 7°C) y de muy baja (hasta -60°C).

8. Resumen de la elección de alternativas

Las alternativas que finalmente han sido seleccionadas, y que, por tanto, se van a incorporar al proyecto son:

- Tipo de materia prima a utilizar: pulpa congelada
- Volumen de producción: 15.000 kg/día
- Formato de envasado: tarro de vidrio de 250 ml
- Material de construcción de los cerramientos: acero con poliestireno
- Organización de la sala de producción: en forma de "U"
- Refrigerante empleado en la cámara de refrigeración: R-404A

Anejo 2. Ficha Urbanística

Datos del proyecto

Proyecto: Proyecto de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)	
Localización: Suelo polígono 21, parcela 9, cno de Arenales	
Promotor: Víctor Merino García	
Autor del proyecto: Víctor Merino García	
Municipio: Becerril de Campos	C.P: 34310
Provincia: Palencia	
Normativa: Normas urbanísticas municipales de Becerril de Campos	

Situación urbanística de la parcela

Clasificación del suelo
Clase: Urbano
Uso principal: Industrial

Condiciones de la edificación

Parámetro	Normativa	Proyecto	Cumplimiento
Edificabilidad máxima	0,75 m ² / m ²	0,13 m ² / m ²	SÍ
N.º plantas máximo	B+I	B	SÍ
Altura máx. alero	9,5 m	7	SÍ
Altura máx. cumbrera	11 m	9	SÍ
Ocupación máxima	65 %	13 %	SÍ
Retranqueos a fachada	8 m	8	SÍ
Retranqueos a lateral	6,5 m	6,5	SÍ
Retranqueos a fondo	6,5 m	6,5	SÍ

Grado de urbanización

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

Declaración formulada por el alumno de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias y autor del proyecto que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las indicadas.

Declaración que formula, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 47.1 del Reglamento de disciplina urbanística de 23 de junio de 1978.

En Palencia, a 31 de enero de 2024

Fdo.: Víctor Merino García

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Anejo 3. Ingeniería del proceso

Índice

1. Descripción del producto.....	1
1.1 Mermelada.....	1
1.2 Materias primas	1
2. Descripción del proceso industrial	7
2.1 Introducción al procesado	7
2.2 Diagrama de flujo.....	9
2.3 Descripción de las etapas del procesado.....	10
2.4 Control de calidad	14
2.5 Defectos en la elaboración de mermelada.....	14
3. Maquinaria empleada	16
4. Mantenimiento	28
5. Implementación del proceso productivo.....	28
5.1 Dimensionado del proceso productivo.....	29
5.2 Mano de obra.....	36

1. Descripción del producto

1.1 Mermelada

La mermelada, según el Codex Alimentario, se define como el producto preparado por cocción de frutas enteras, en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor hasta obtener un producto semilíquido o espeso.

La legislación española establece que las mermeladas deberán contener un mínimo de 30% de fruta en peso, elevando estos porcentajes a 50% para la calidad "extra". Los grados Brix deben de ser como mínimo 45.

Resulta importante el hecho de saber distinguir entre mermelada, jalea y confitura. En las confituras, debe haber al menos un 35% de fruta en el peso del producto final, y además tienen un mayor contenido en azúcar que las mermeladas. En cuanto a la jalea, se elabora con zumo de fruta y no con trozos o frutas enteras, lo que da lugar a un producto final translúcido.

La mermelada es una gran fuente de energía, ya que aporta glucosa y grasa, lo que la hace ideal para ser consumida antes de realizar alguna actividad física. También es una fuente rica en fibra que ayuda al funcionamiento del tracto digestivo, por tanto, la idea de que la mermelada es un alimento poco saludable no es correcta.

Si la mermelada obtenida es de calidad, se presentará con un aspecto de gel, sin mucha rigidez, de forma que pueda extenderse de forma adecuada, además, mostrará un color brillante y por supuesto un aroma y sabor afrutado.

1.2 Materias primas

Las materias primas son las utilizadas durante el proceso de elaboración de la mermelada.

1.2.1 Pulpa de fruta

La calidad de la mermelada, viene determinada por la calidad de la fruta, ya que es el ingrediente principal de su elaboración. La mermelada es uno de los aprovechamientos más conocidos de la fruta, cuando esta no se presta para otros usos por su calidad u aspecto, pero no es aconsejable elaborar estas partiendo solo de frutas muy maduras o defectuosas ya que el producto final será de mala calidad.

En este proyecto la fruta que se utiliza en el proceso de elaboración de la mermelada, ya ha sufrido una serie de transformaciones que dan lugar a la pulpa de la fruta, que es la parte comestible de la fruta entera, sin cáscara, piel, semillas, pepitas y partes similares, cortada en rodajas o machacada, pero sin reducirla a puré.

La pulpa de fruta llega a la fábrica en un estado de congelación obtenido mediante la técnica IQF (Individually Quick Frozen), que consiste en una congelación ultrarrápida de los trozos de pulpa que han sido anteriormente cortados, de tal forma que impide la formación de grandes cristales de hielo y evita la rotura de las membranas. Gracias a este sistema IQF, la pulpa conserva bien el

color, sabor y aroma, los nutrientes no se reducen, facilita la manipulación y descongelación del producto, a lo que hay que sumar la posibilidad de conservar la pulpa hasta un año.

La pulpa congelada es llevada a la fábrica en tanques de 100 kg, donde se conserva en una cámara de congelación, por tanto, esta debe de tener una capacidad suficiente para albergar la materia que llega en uno o varios días, y la acumulada.

El tipo de fruta utilizada es fresa y ciruela que son dos de los sabores de mermelada más elegidos por los consumidores españoles.

1.2.1.1 Fresa

La fresa es un género de plantas rastreras estoloníferas de la familia Rosaceae. Esta familia, agrupa unos 400 taxones, de los cuales solo unos 20 están aceptados. La fresa también es el fruto de esta planta, redondo, carnoso y dulce, de color rojo escarlata y con pequeñas semillas negras o amarillas en su superficie.

Los fresales florecen desde finales de invierno hasta principios de verano, por lo que los frutos maduran durante la primavera y parte de verano. En el momento de recogerlas, se aprecia que están en su óptimo de maduración debido al color y el aroma inconfundible que desprenden.

Son frutas con bajo contenido energético, cuyo principal componente además del agua son los azúcares como la fructosa o glucosa.

Tabla 1. Composición nutricional por 100g de fresas

Energía (kcal)	40	Agua (g)	89,6
Proteínas (g)	0,7	Potasio (mg)	190
Lípidos (g)	0,5	Vitamina C (mg)	60
H. de Carbono (g)	7	Fósforo (mg)	26
Fibra (g)	2,2	Calcio (mg)	25

Tabla 2. Componentes químicos de las fresas (%)

Pectina	0,4 a 0,7
pH	3,2 a 3,7
Acidez valorable (ácido cítrico hidratado)	0,6 a 1,3
Sólidos insolubles	1,6 a 2,6

Las fresas son muy sensibles a las condiciones climáticas y del suelo, y son de lo más propensas a sufrir enfermedades características de las frutas. Una cierta medida de control se puede lograr empleando estirpes certificadas.

Para la elaboración de mermelada, las fresas deben de recolectarse antes de estar próximas a su madurez. Las variedades más tardías son de textura más firme y pueden recogerse cuando estén completamente maduras.

A la hora de seleccionar las variedades más apropiadas, el fabricante de mermelada y el cultivador deben de tener en cuenta:

- Sabor: debe estar desarrollado por completo, ser característico y originado antes de la madurez del fruto.
- Color: escarlata uniforme.
- Tamaño de la fruta: uniformidad de tamaño y no deben ser más pesadas de 17,7g y no más ligeras de 5,3g.
- Forma: cónica ancha o cónica redonda.
- Textura: firme para evitar pérdidas de jugo durante el transporte.
- Facilidad para separar el pedúnculo y el cáliz

La capacidad de resistencia al almacenamiento de las fresas se mejora si se deja en el fruto un tallo corto, además de que es ventajoso que las fresas se pre-refrigeren antes del transporte, porque el grado de deterioro disminuye de manera considerable si la fruta se enfría de 2 a 4°C.

Nunca deben convertirse en pulpa las fresas con sus pedúnculos, ya que esta práctica puede afectar al sabor y cambiar el color de la fruta. A nuestra industria, llega ya la pulpa congelada de la fresa que ha sido previamente removida el pedúnculo.

1.2.1.2 Grosella negra

La grosella negra es una baya de pulpa translúcida con tonos rojos o verdes y de sabor agridulce. El fruto es pequeño, de color azul negro y esférico con un sabor intenso cuando está completamente maduro. Estos frutos, crecen en racimos, están recubiertos de vello y su pulpa contiene muchas pequeñas semillas.

Para la elaboración de mermelada, es ideal este fruto ya que tiene un delicado sabor y un alto valor dietético, y es que casi todas las variedades son apropiadas para la elaboración de esta conserva.

Las grosellas negras, se recogen cuando están maduras, y es muy importante que el fruto se encuentre lo más seco posible. Normalmente la congelación rápida de la grosella de la grosella, nada más ser recolectada, resulta lo más económico, debido a que minimiza los desperdicios y se mejora la eficacia de la operación de eliminar el pedúnculo.

Para la elaboración de mermelada, las grosellas negras deben tener las siguientes propiedades:

- Sabor: se requiere su sabor característico completo
- Color: azulado-purpúreo
- Tamaño: fruto de tamaño medio
- Textura: el fruto no debe de volverse correoso durante la cocción o cuando se conserva con anhídrido sulfuroso, y deben ser consistente para poder ser transportado sin que se produzcan pérdidas de jugo.
- Pedúnculo: al fruto debe poder privársele del pedúnculo sin dañarlo y sin que deje trozos del tallo

Esta fruta es de bajo valor calórico, por tanto, ideal para dietas adelgazantes o de mantenimiento de peso. Es una gran fuente de fibra, que ayuda a mejorar el tracto digestivo, y vitamina C.

Tabla 3. Composición nutricional por 100g de grosellas negras

Energía (kcal)	45,2	Agua (g)	90,4
Proteínas (g)	1,3	Potasio (mg)	257
Lípidos (g)	0,2	Vitamina C (mg)	177
H. de Carbono (g)	6,1	Fósforo (mg)	27
Fibra (g)	6,8	Calcio (mg)	46

Tabla 4. Componentes químicos de las grosellas negras (%)

Pectina	0,9 a 1,7
pH	2,9 a 3,3
Acidez valorable (ácido cítrico hidratado)	2,5 a 4,0
Sólidos insolubles	4,0 a 7,0

Es absolutamente esencial evitar el contacto con todos los metales a excepción del acero inoxidable, con objeto de conservar el contenido en vitamina C. El cobre es particularmente pernicioso porque actúa como agente catalizador en la oxidación del ácido ascórbico.

1.2.2 Pectina

La pectina es un polisacárido de origen vegetal soluble que se obtiene por extracción acuosa de fibra vegetal comestible, seguida por una precipitación efectuada con alcohol y sales. Es un hidrato de carbono usado como agente gelificantes, espesante y estabilizante debido a sus propiedades hidrocoloideas.

Las pectinas se encuentran principalmente en la pared primaria de las células, la lámina media y en menor medida en los tejido mesenquimáticos y parenquimáticos, lo que les permite aprovechar su capacidad para balancear el equilibrio del agua dentro del sistema y constituyen una parte significativa de los componentes de los frutos cítricos.

Han adquirido una gran importancia, especialmente en las industrias alimentarias, ya que son el principal agente gelificante, al formar geles extensibles en presencia de ácido, azúcar e iones de calcio, que restablecen la textura degradada por los sistemas de conservación, y así permitir una buena presentación acorde a su uso.

Las pectinas según su grado de esterificación, se pueden clasificar en:

Pectinas de alto grado de metoxilación (HM), que presentan valores de metoxilación comprendidos entre 60-75% ya que el metanol puede perderse con relativa facilidad por hidrólisis ácida o enzimática, dejando el grupo ácido libre, por esto se clasifica en función del porcentaje de restos de ácido galacturónica; cuando este porcentaje disminuye hasta un 20-40% se habla de Pectinas de bajo grado de metoxilación (LM).

La capacidad de formar geles de la pectina, se ve influenciada de manera directa por los grados de metoxilación. Las pectinas HM necesitan un intervalo de pH cercano a 3 para crear geles, que son generalmente solubles en agua caliente y tienen que contener un agente dispersante, como

la dextrosa, para que no formen grumos a lo largo del desarrollo de gelificación. Las pectinas LM, generan geles independientemente del pH del medio, pero necesitan la existencia de una cantidad dominada de iones calcio u otro catión divalente.

Comercialmente se extraen del bagazo de las manzanas o de la corteza de los frutos cítricos (naranjas, limones y pomelos), y se conocen como pectina de manzana o pectina de cítricos, siendo sus características muy similares. La fabricación se basa en una hidrólisis en medio ácido en caliente de los protones que constituyen la pectina, al mismo tiempo que se remueve esta y otros productos, se crean una serie de materias insolubles que se separan por prensado y filtración. En cuanto a los compuestos solubles, se precipita el extracto péptico mediante alcohol.

Dependiendo del grado de esterificación final, que a su vez depende de la temperatura, pH y tiempo de acción del ácido, pueden obtenerse pectinas altamente metiladas o débilmente metiladas.

El incremento de la acidez permite ahorrar un cierto porcentaje de azúcar, un incremento del 1% en acidez ahorra casi un 20% de azúcar. Lo mismo sucede con la pectina, cuanto mayor sea el porcentaje de pectina en la fruta, menor es la cantidad de azúcar que se necesita para formar el gel.

Algunas frutas no requieren de la adición de pectina, la cantidad de esta necesaria para la elaboración de mermelada comercial depende de factores como la calidad y cantidad de la pectina de la fruta, la receta o el contenido de sólido solubles del producto final.

1.2.3 Azúcar

El azúcar es un factor determinante en la calidad y muy importante en la elaboración de mermelada, el azúcar empleado es sacarosa y es obtenido de la remolacha, es denominado como azúcar blanquilla o azúcar blanco cristalizado. Este tiene un calor blanco y es totalmente soluble en agua, con una composición de más del 99,7% de sacarosa.

Al escoger el azúcar se debe tener en cuenta una serie de factores:

- Polarización: las cifras de polarización directa están comprendidas entre 99,75 y 99,9 por 100.
- Ceniza: las cifras de cenizas varían en un intervalo entre 0,001 y 0,026%, indicando la cantidad de sales minerales presentes. Cuanto más grandes son los cristales de azúcar, menor son las cantidades de ceniza que contienen. Los azúcares de remolacha tienen un contenido de ceniza más alto que los azúcares de caña, porque las sales de calcio y potasio se incorporan a la planta durante el tratamiento con cal. Durante la cocción, se pueden llegar a producir decoloraciones debido al color que provocan las sales de calcio y potasio.
- Humedad: el límite de humedad se sitúa entre 0,0 y 0,1%. Los azúcares con alto contenido en humedad se conservan mal debido a la tendencia a exudar.
- Valor de pH: el pH debe situarse en un valor en torno a 7, pudiendo variar entre 6,2 y 7.
- Color: es un aspecto fundamental para las mermeladas de tonalidad clara.

Durante la fase de cocción, la sacarosa sufre un cambio químico porque los azúcares de remolacha no son reductores. Sin embargo, cuando la sacarosa se somete a un proceso de hidrólisis, el cual se puede realizar mediante la enzima invertasa, la acción de un ácido a temperatura elevada o pasando la solución por resinas sulfónicas, se elimina un puente de oxígenos transformando la sacarosa en dos azúcares reductores en partes iguales, que son la glucosa y la fructosa.

En este caso, la hidrólisis se realiza al añadir el ácido cítrico, el resultado se conoce con el nombre de azúcar invertido. El azúcar invertido tiene un peso molecular mayor al de la sacarosa, porque a este se añade una molécula de agua. La sacarosa, tiene un peso molecular de 342, mientras que el azúcar invertido tiene un peso molecular de 360, siendo una diferencia de peso de 18, correspondiente al peso molecular del agua.

En el proceso de inversión, una molécula de agua se incorpora en los azúcares. Esta es la razón por la cual 95 partes de sacarosa producen 100 partes de azúcar invertido. El grado de inversión se ve influenciado por los siguientes factores:

- pH de la mezcla
- temperatura de cocción
- tiempo de cocción

La función del azúcar invertido en la mermelada es retardar o impedir la cristalización de la sacarosa en la misma, por lo tanto, es esencial para la buena conservación del producto, mantener un equilibrio entre la sacarosa y el azúcar invertido.

Como norma general, en la mermelada, la cantidad de azúcar invertido debe ser menor que la cantidad de sacarosa presente. El porcentaje óptimo de azúcar invertido respecto del total del azúcar en la mermelada se sitúa entre un 35 y 40%. La acidez de las frutas utilizadas en la elaboración de la mermelada, varía dependiendo del tipo de fruta, por tanto, el mantener cifras estables de azúcar invertido crea dificultades en el control de la reducción. La acidez del fruto se puede regular, y mantener un pH de la mezcla en torno a 3. La baja acidez se eleva por adición de ácido o azúcar preinvertido de alta acidez, regulándola mediante el empleo de sales tampón.

1.2.4 Ácido cítrico

A continuación, se describen los aspectos generales de la acidez en las mermeladas y en las frutas. En la acidez es necesario realizar una distinción entre cantidad e intensidad. La cantidad se mide por la cantidad de álcali que es necesario para su neutralización, se determina por una valoración con sosa. La intensidad se define por la concentración de iones de hidrógeno disociados, libres o cargados eléctricamente en la disolución, se determina por colorimetría y potenciometría.

El ácido es importante para la gelificación de la mermelada, pero también confiere brillo al color de la misma, a la vez que mejora el sabor y ayuda a evitar la cristalización del azúcar.

El agua neutra está dividida en partes iguales iones de hidrógenos cargados positivamente y negativamente. La adición de ácido supone un aumento en la concentración de los iones cargados positivamente, a la vez que disminuye los cargados negativamente.

El pH mide el valor de la intensidad, al añadir un ácido, la concentración de iones de hidrógeno libres disminuye, al igual que lo hace el valor del pH. El valor del pH de las frutas utilizadas en este proyecto, varía entre 3,2 y 3,7 en el caso de las fresas, y 2,9 y 3,3 en el caso de las grosellas negras.

La cantidad a emplear de ácido varía entre el 0,1 y 0,2 % del peso total de la mermelada. La baja acidez de un fruto se eleva por medio de la adición de ácidos, siendo los más empleados el cítrico, fosfórico y tartárico.

El ácido empleado en este proyecto, es el ácido cítrico, un antioxidante natural obtenido de forma industrial por fermentación de la melaza de la caña. Se trata de una solución acuosa, que puede variar en apariencia y pureza. La solución debe mantenerse a una temperatura superior a 0°C para evitar la cristalización.

2. Descripción del proceso industrial

2.1 Introducción al procesado

Las fases del proceso de elaboración de mermelada, deben estar estrechamente enlazadas, y el proceso debe ser el óptimo para garantizar un flujo continuo desde la recepción de las materias primas, hasta la expedición del producto final.

El volumen de producción diario a obtener de la fábrica es de 15.000kg de producto final, empleando una cantidad de materia prima de 20.000kg, la diferencia es vapor de agua generado durante el procesado, que será aprovechado como fuente de energía.

La producción de mermelada se divide en dos, mermelada de fresa y mermelada de grosella negra en una proporción de 50/50, dependiendo la época del año se elabora un tipo de mermelada u otra para que la producción de la industria sea constante, ya que las fresas se recogen en febrero-marzo, mientras que las grosellas negras en los meses de junio-julio.

La industria trabaja todos los días de lunes a viernes, omitiendo los días festivos, en 2 turnos de 8 horas cada uno, mañana y tarde, por tanto, está funcionando 16 horas al día durante 5 días a la semana, con lo que obtenemos una producción de 75.000 kg de mermelada a la semana.

De los 20.000 kg de materia prima utilizados en el procesado, las proporciones que corresponden a cada uno de los ingredientes empleados en la elaboración de mermelada son:

- 55% de pulpa de fruta
- 43,9% de azúcar
- 1% de pectina
- 0,1% de ácido

La mermelada final tiene una determinada graduación Brix, esta es una medida de los gramos de azúcar que hay en 100 g de disolución. En base a la cantidad de azúcar añadida, y la fruta que contiene la fruta, es decir, la fresa y la grosella, la mermelada adquiere una graduación Brix de 67,5° Brix, que es la concentración ideal de azúcar que debe tener una mermelada. El proceso de cocción es el encargado de elevar esa concentración de azúcar, ya que previamente, se parte de un producto con 30° Brix.

La acidez del producto final es moderada, siendo de un pH ideal de 3,3. Si la acidez es demasiado elevada se podría provocar una sinéresis que rompería el gel y se produciría la salida del jugo, si, al contrario, la acidez es demasiado baja las pectinas no serían capaces de desarrollar debidamente su función.

2.2 Diagrama de flujo

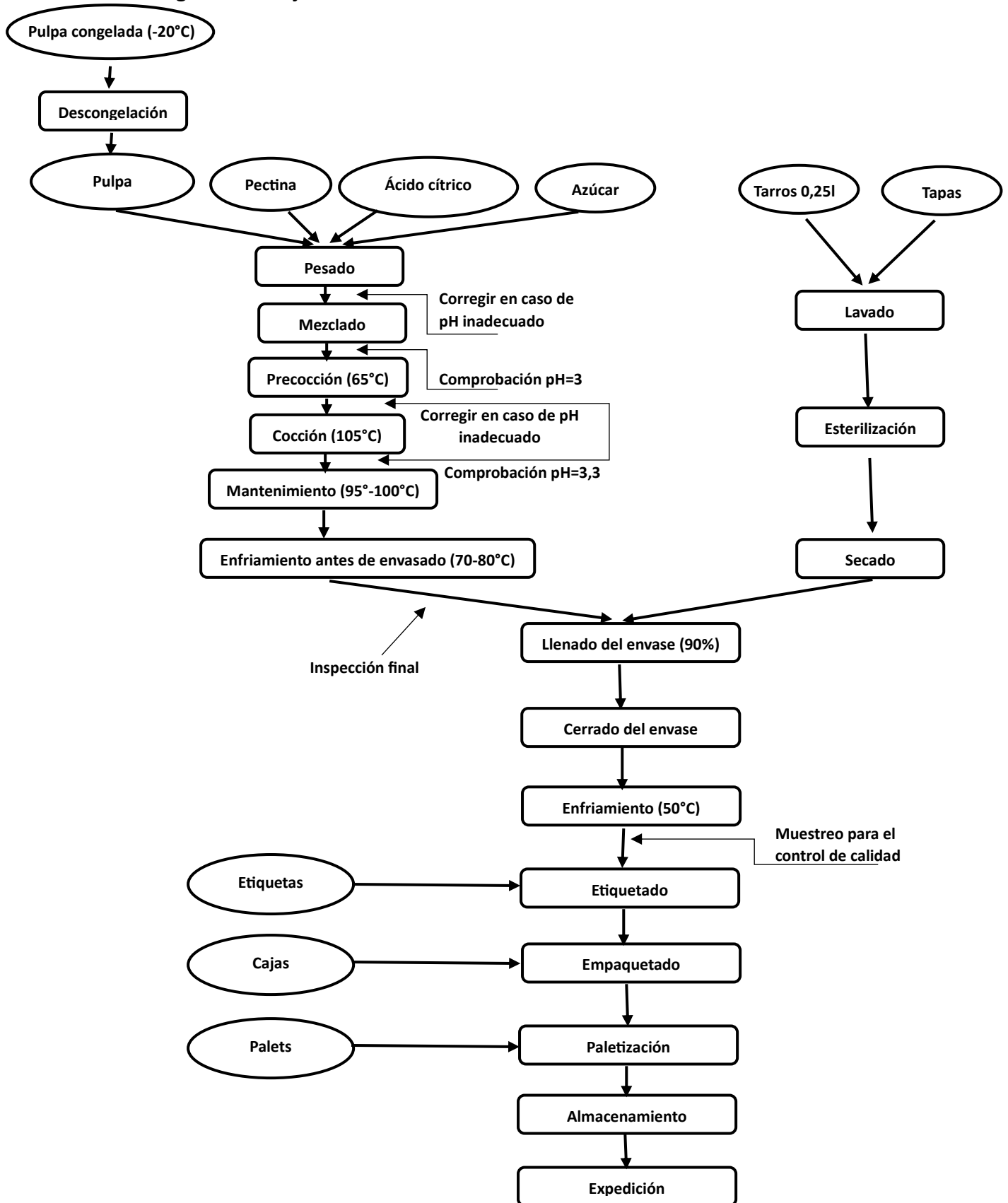


Figura 1: Diagrama de flujo del procesado de mermelada

2.3 Descripción de las etapas del proceso

2.3.1 Descongelación de la pulpa

En la cámara de congelación se almacena la pulpa en bidones de polietileno de 100kg a una temperatura de unos -20°C . En un intercambiador de calor de superficie rascada es donde se produce la descongelación de la misma, mediante la introducción de vapor a 120°C .

En el intercambiador, la transferencia de calor comprende la convección en cada fluido, en este caso en la pulpa troceada y la conducción a través de la pared que los separa. La conducción en los sólidos se debe a la combinación de las vibraciones de las moléculas y al transporte de energía por parte de los electrones libres. En este intercambiador la convección es forzada, ya que se genera un régimen turbulento para intercambiar la máxima cantidad de calor por unidad de área, hasta lograr el equilibrio de temperaturas.

Por tanto, este intercambiador es ideal para el tratamiento de productos particulados como es el caso de la pulpa troceada, ya que cuenta con numerosas ventajas como la descongelación de la pulpa en un tiempo breve gracias a la corrugación y su alto coeficiente de transferencia térmica, tratarse de un proceso térmico homogéneo o tener poco ensuciamiento debido al efecto de auto-limpieza que proporciona la turbulencia elevada.

Una vez descongelada la pulpa, es llevada hasta el tanque de mezcla por un alimentador, para que pueda ser mezclada con el resto de ingredientes que componen la mermelada.

2.3.2 Mezclado de ingredientes

Además de la pulpa, el resto de ingredientes que componen el producto final deben de ser transportados desde su almacenamiento hasta el tanque de mezclado.

La pectina es transportada en unas determinadas cantidades requeridas desde unos bidones y a través de tuberías, gracias a la acción de una bomba impulsora, hasta el tanque de mezclado.

El azúcar es transportado desde unas sacas y a través de tuberías mediante aire comprimido hasta el tanque de mezclado.

Por su parte, el ácido es transportado desde unos bidones y a través de tuberías mediante una bomba impulsora y es añadido después de la cocción de la mezcla.

Las materias primas son mezcladas en dos tanques para garantizar la continuidad de la línea, mientras uno de los tanques lleva a cabo el mezclado mediante paletas con una agitación suave, el otro se encarga de alimentar la línea.

Al emplear unos 20.000 kg diarios de materia prima para obtener 15.000 kg de producto final, el caudal previsto para obtener esa producción diaria es de unos 1.300 kg/h, por lo que es necesario que la capacidad de los tanques de mezclado sea de unos 750 a 1000 kg.

Con el objetivo de obtener un mezclado homogéneo, es importante precalentar la mezcla en los tanques hasta una temperatura de unos 65°C , debido a que es la temperatura a la que se disuelve el azúcar.

2.3.3 Cocción

El regular las condiciones en que se efectúa la cocción es tan importante como el control de las materias primas. La cocción se realiza en los mismos tanques de mezcla, y hay una serie de reglas básicas que deben observarse con carácter general como son:

- Tiempo: un tiempo de cocción corto es de gran importancia para conservar el color y sabor natural de la mermelada. Una excesiva cocción aumenta en grado extremo la inversión del azúcar.

Los factores más importantes que afectan al tiempo de cocción son: la relación entre el volumen de la paila de cocción y su superficie de calentamiento efectiva, la conductividad del calor de la mezcla a cocer, la temperatura de superficie de calentamiento y la presión de vapor.

Por cada 2.000kg de mezcla de ingredientes introducidos en la paila de cocción (mezcladora), salen 1.500 kg de producto, el resto es vapor de agua que resulta de la concentración de la mezcla.

- Temperatura: hay que realizar una distinción entre la temperatura de calentamiento y la temperatura de cocción. La primera es la temperatura necesaria para empezar a trabajar en las pailas de cocción, y la segunda es la temperatura precisa para hervir la mezcla de mermelada hasta que alcance el peso teórico de la receta.

Se debe asegurar que la cocción se realiza a una presión de 101,35 kPa, que corresponde a la temperatura de ebullición del agua de 100°C, ya que a esa temperatura es muy corto el tiempo de inversión del azúcar.

El tanque y paila de cocción, una vez lleno, se le suministra vapor mediante el encamisado hasta alcanzar una temperatura de 100°C. El punto de ebullición de la mezcla alcanzará una temperatura de 105°C, debido a que el aire formado por la agitación y el vapor de la ebullición, elevan la concentración de la mezcla. Mediante una bomba de vacío se elimina ese aire y vapor, y, por último, se mantiene la temperatura de la mermelada de 95 a 100°C durante 10-12 minutos, de tal forma que el azúcar penetra correctamente en la mezcla.

2.3.4 Enfriamiento preenvasado

El calentamiento excesivo afecta tanto al aspecto como a la consistencia del producto final. La inversión del azúcar está altamente influenciada por la temperatura, por tanto, es necesario una vez terminado el proceso de cocción, enfriar la mermelada que se encuentra a una temperatura entre 90-100°C. La caramelización del azúcar se puede producir si se mantiene una alta temperatura del producto, lo que puede dar lugar a un cambio de color en la mermelada, por tanto, también es un factor de riesgo.

El enfriamiento se debe producir cuando las mermeladas se encuentran cerca del punto de gelatinización, pero sin llegar al mismo o incluso sobrepasarlo, ya que esto daría lugar a que el gel se rompa y la mermelada se coagule.

La temperatura del producto debe bajar hasta los 70-80°C para lograr un vacío óptimo en el envasado, por tanto, la mermelada se traslada a un intercambiador de superficie rascada, por el

cual circula agua a una temperatura de unos 40°C, lo que nos permite disminuir la temperatura del agua hasta el valor deseado.

Una vez conseguido enfriar la mermelada, esta se pasa a un tanque de aislamiento donde el producto estará aislado térmicamente con el fin de asegurar que su temperatura no sea inferior a la temperatura requerida para el envasado. Para evitar que se formen estratificaciones o costras en la propia mermelada, el tanque dispone de paletas giratorias que mueven constantemente el producto.

2.3.5 Recepción y almacenamiento de tarros

Los tarros son fabricados y distribuidos por una empresa auxiliar que es subcontratada por nuestra empresa.

Los tarros son almacenados en su correspondiente almacén, en pallets recubiertos por un film de plástico alrededor de ellos que evita su contaminación. Los tarros son sacados del pallet mediante un operario que además se encarga de ponerlos en la cinta transportadora para que puedan ser lavados previo al llenado del producto.

2.3.6 Lavado de tarros

Los tarros y las tapas son esterilizados antes de ser llenados de producto, con el objetivo de eliminar cualquier resto de microorganismo o suciedad que puedan contener, ya que esto podría dar lugar a contaminaciones en la mermelada.

Los tarros, al igual que las tapas, son lavados mediante máquinas lavadoras de tarros, que son máquinas hidroeléctricas de enjuague y esterilización continua de los tarros. En esta máquina los tarros pasan a través de ella sobre un transportador de banda de acero inoxidable y son tratados con agua caliente y proyectados por una boquilla y una bomba centrífuga. La capacidad de esta máquina es de 5000 tarros por hora.

2.3.7 Llenado del envase con producto

Los tarros son llenados con mermelada mediante una dosificadora. La mermelada es impulsada mediante una bomba desde el tanque de aislamiento térmico hasta la dosificadora. Los tarros ya esterilizados son transportados por una cinta transportadora hasta la dosificadora. Los tarros van pasando uno a uno por la dosificadora que los va llenando hasta una capacidad del 90%, y con una temperatura del producto que nunca debe ser inferior a 70-80°C para poder lograr un vacío óptimo.

Los tarros una vez llenos, se cierran mediante tapas con la ayuda de una máquina cerradora, que van por cintas transportadoras y se insertan en el tarro gracias a la acción de dos correas, una de ida y otra de vuelta que permite el giro de la tapa una vez puesta sobre el tarro.

Debido a la capacidad de producción de la planta, se necesitan que la dosificadora y la cerradora de tarros tengan una capacidad para procesar 5.000 tarros/hora.

2.3.8 Enfriamiento post-ensado

Los tarros con el producto en su interior y cerrados son transportados mediante una cinta transportadora a un túnel de enfriamiento hasta una temperatura de unos 50°C con el fin de adaptar el producto a la temperatura ambiente y evitar choques de temperatura que puedan romper el vidrio.

El enfriamiento produce un vacío interior, ya que el producto sufre una contracción ligera, la cual es suficiente para conseguir el cerrado hermético del envase hasta su llegada al consumidor final.

El enfriamiento también produce la formación de gel que radica en la unión de azúcar-pectina y ácido. Su formación solo tiene lugar si la acidez es cercana a su valor óptimo 3, si el valor del pH varía rápidamente la firmeza del gel se reduce lentamente. Una elevada acidez da lugar a una mermelada más dura ya que endurece las fibras de la red, por el contrario, una baja acidez provoca fibras débiles, lo que supone una baja firmeza de la mermelada. Para formar una mermelada consistente la cantidad de pectina debe de estar en torno a 1%, y una elevada concentración de azúcar genera una consistencia pegajosa.

2.3.9 Secado de tarros

Los tarros procedentes del túnel de enfriado son conducidos por medio de una cinta transportadora hasta el túnel de secado, donde mediante aire a una temperatura de unos 30°C se eliminan los restos de agua o humedad que puedan existir debido a la operación anterior, de tal forma que estén listos para ser etiquetados.

2.3.10 Etiquetado

Los tarros con el producto, una vez seco, son conducidos por medio de una cinta transportadora hasta la etiquetadora. En la etiquetadora, los tarros se colocan en fila de a uno y se coloca el sello del papel sobre una fina capa de cola adherida previamente, por último, unos rodillos laterales fijan de manera permanente el papel a la cola. El equipo tiene la capacidad para etiquetar 5.000 tarros/hora.

La etiqueta con el logotipo de la empresa se encuentra en una parte del envase, mientras que en el lado contrario aparece otra etiqueta con la información nutricional y la fecha de consumo preferente.

2.3.11 Empaquetado

Los tarros con el producto y ya etiquetados, son transportados por medio de una cinta transportadora desde la etiquetadora hasta la empaquetadora de cajas de cartón, con una capacidad de 16 tarros de mermelada con un volumen de 0,25 l cada uno.

Una vez formadas las cajas de cartón son transportadas hasta un robot que introduce los tarros en las cajas en 2 niveles de 8 tarros de mermelada de forma automatizada, y posteriormente, la

selladora cierra y precinta las cajas. Las cajas se colocan en palets estándar europeo de 1,20x0,80m, en 5 niveles, con 12 cajas en cada nivel. Por último, los palets con las cajas son envueltos mediante un film de plástico, se coloca una etiqueta adhesiva con la trazabilidad del producto y mediante una carretilla se lleva del producto al almacén donde estará hasta su expedición.

2.4 Control de calidad

Durante todo el proceso de elaboración de mermelada, se realizan controles de calidad sobre las materias primas y los productos elaborados, con la finalidad de todos se encuentren en condiciones óptimas para su utilización y posterior consumición.

Se realizan controles e inspecciones en el mezclado de los ingredientes para comprobar que se encuentran en las proporciones adecuadas, en el estado físico de los tarros y tapas, además de la fruta y demás materias primas. También se realizan inspecciones sobre la maquinaria y equipos empleados durante el procesado, con el fin de asegurar el buen funcionamiento de los mismos.

2.5 Defectos en la elaboración de mermelada

Durante el proceso de elaboración de mermelada, esta puede sufrir una serie de errores o defectos, que son determinantes a la hora de valorar la calidad del producto. Estos errores están asociados a una serie de causas, estas causas y como determinarlas se recoge a continuación.

2.5.1 Cristalización

La cristalización de la sacarosa puede ser debida a una serie de causas como son:

- Una acidez baja que provoca la cristalización de la sacarosa
- Una acidez elevada que provoca una excesiva inversión del azúcar, y, por tanto, una granulación de la dextrosa.
- Una cocción prolongada da lugar a una inversión excesiva.
-

2.5.2 Cambio de color

Las causas que pueden provocar un cambio de color en la mermelada son:

- Pulpa descolorida: se produce cuando se utiliza pulpa de fruta insuficientemente limpia. El verdadero color de la pulpa es enmascarado por el anhídrido sulfuroso, y la pérdida de color se expone después de la cocción.
- Enfriamiento tras envasado: se da cuando el enfriamiento después del envasado es insuficiente.
- Cocción prolongada: con un exceso de cocción, la caramelización del azúcar afecta a la clorofila volviéndose parda.

- Contaminación con metales: los fosfatos de magnesio y potasio y oxalatos producen enturbiamiento, mientras que metales como el estaño o el hierro dan lugar a un aspecto lechoso u oscurecimiento.
- Utilización excesiva de tampones
- Causas biológicas: daños producidos durante el transporte o almacenamiento, o una madurez excesiva provocan pardeamiento.

2.5.3 Sinéresis

La sinéresis es un fenómeno que se produce en la elaboración de alimentos líquidos o semisólidos. Es la separación del líquido o suero del alimento sólido semisólido, lo que da lugar a una textura más densa y espesa del producto final.

Las causas que pueden provocar sinéresis son:

- Acidez elevada
- Exceso de agua
- Exceso de azúcar invertido
- Deficiencia de pectina

2.5.4 Firmeza

Las causas que pueden provocar una mermelada poco firme son:

- Cocción prolongada: provoca la hidrólisis de la pectina, dando lugar a un producto de poca consistencia.
- Carencia de pectina
- Exceso de azúcar en comparación a la pectina
- Alta acidez: rompe el sistema reticular de la mermelada causando sinéresis
- Baja acidez: perjudica a la capacidad de gelatinización de la pectina e impide la formación de gel
- Exceso de tampones: retrasan o impiden la gelatinización
- Exceso de enfriamiento antes del envasado: produce la rotura del gel

2.5.5 Hongos y levaduras

Las causas que pueden dar lugar a la aparición de hongos y levaduras en la mermelada son:

- Contaminación previa al cierre de los tarros
- Contaminación de las membranas o películas utilizadas como tapas de los tarros
- Mermelada poco firme: los hongos y levaduras pueden crecer es condiciones de poca consistencia
- Humedad excesiva en el almacén
- Bajo contenido en sólidos solubles: especialmente cuando este se encuentra por debajo del 65%

3. Maquinaria empleada

3.1 Cámara frigorífica

Una cámara frigorífica industrial es una zona cerrada herméticamente que permite asegurar la conservación de una serie de parámetros gracias a su alto grado de aislamiento térmico. Estos parámetros son la humedad y la temperatura, que son controlados mediante un conjunto de sistemas de medición, y que su valor viene determinado por la finalidad que se le quiera dar a la cámara, en función de los productos que se vayan a conservar en ella. En este proyecto, para la conservación de la pulpa congelada de fresa y grosella negra utilizada como materia prima en la elaboración de la mermelada, se requiere que la cámara esté a una de unos -20°C .

El funcionamiento de la cámara frigorífica se realiza en ciclo que se repite continuamente hasta llegar a la temperatura deseada. La cámara está formada por 2 compresores, 1 condensador, 1 válvula de expansión y 1 evaporador. El refrigerante usado es amoníaco.

- Compresor: es el corazón de la cámara, es el encargado de generar las diferencias de presiones del ciclo. En él, el refrigerante es absorbido y comprimido hasta que posea los requisitos para pasar al condensador. Debido a que el refrigerante usado es amoníaco, y este precisa de un ciclo doble, la cámara tiene dos compresores, uno de baja y otro de alta presión
- Condensador: es el componente encargado de expulsar el calor al exterior, en él, el refrigerante transmite el calor de condensación hacia un líquido externo y se transforma en estado líquido.
- Válvula de expansión: es la encargada de cerrar el ciclo y del acondicionamiento del refrigerante condensado, que sale de la válvula y entra en el evaporador como mezcla de líquido y vapor.
- Evaporador: se encarga del intercambio de calor, la mezcla de líquido y vapor hierve en el evaporador y el fluido del exterior, absorbe el calor del refrigerante, enfriando la cámara una vez más.



Figura 2: Cámaras frigoríficas

3.2 Cintas transportadoras

Las cintas transportadoras se utilizan para trasladar productos y mercancía que requieren una mayor estabilidad o que no pueden ser transportados por otro tipo de transportadores debido a su tamaño o características. Las bandas también pueden actuar como puntos de procesamiento desde las que se opera sobre los artículos o productos que se trasladan.

El funcionamiento de una cinta transportadora consiste en el movimiento de un soporte físico continuo, como es la banda, que está montado sobre unas plataformas de dimensiones variables como pueden ser rodillos y es arrastrada debido a la fricción de sus tambores que son accionados por un motor.

La fricción es la resultante de la aplicación de una tensión a la banda transportadora mediante un mecanismo tensor, el otro tambor gira libremente, ya que es el encargado del retorno de la banda. Debido al movimiento de la banda el material depositado sobre la misma es transportado hacia el tambor de accionamiento, para luego ser desplazado fuera de la banda debido a la inercia o por acción de la gravedad.

Las cintas cuentan con distintos tipos de accesorios como pueden ser topes, desviadores o barandillas. La capacidad de carga y la velocidad depende de las características del material a desplazar.



Figura 3: Cintas transportadoras

3.3 Intercambiadores de calor

Los intercambiadores de calor son equipos que facilitan la transferencia de calor entre dos fluidos o gases sin que ambos se mezclen. Esto es posible gracias a que lo forman dos circuitos independientes que se fabrican con materiales de alta conductividad térmica y que están muy próximos entre sí.

En este proyecto los intercambiadores de calor empleados son intercambiadores de calor dinámico de superficie rascada, que son un dispositivo diseñado para intercambiar la máxima cantidad de calor por unidad de área de fluidos altamente viscosos mediante la generación de tanta turbulencia como sea posible. Ya que la mermelada es muy viscosa, este tipo de intercambiador resulta el idóneo para este proyecto.

Su diseño está basado en un intercambiador de camisa y tubos con elementos rascadores en el interior de cada tubo interno, que periódicamente despega el producto de la superficie de transferencia de calor. Los rascadores son accionados hidráulicamente, y con su movimiento lineal, mezclan el fluido y limpian la superficie de intercambio, esto evita el producir paradas técnicas debidas a la limpieza del equipo.

Este tipo de intercambiador, incrementa la transferencia de calor mediante la eliminación de las capas de ensuciamiento, el incremento de la turbulencia en caso de flujo altamente viscoso y mediante la prevención de la formación de hielo y de otros subproductos.

La descongelación de la pulpa de fruta congelada, se realiza por medio de este tipo de intercambiador, en el que, con una longitud de 7 metros, el vapor entra a una temperatura de 130°C, este calor latente es transmitido a la pulpa, que se descongela pasando de una temperatura de -20°C, que es a la temperatura a la que se encontraba en la cámara de congelación, hasta salir del intercambiador a una temperatura de 7°C.



Figura 4: Intercambiador de calor de superficie rascada

3.4 Alimentador flexible

El alimentador flexible, es un dispositivo que consiste en un cilindro y una espiral o tornillo sinfín que es accionada por un motor en el sentido de su paso y que transporta la materia introducida a una determinada velocidad por la sonda de admisión hasta la boca de descarga, donde la evacua sin presión.

En este proyecto, el alimentador tiene la función de transportar la pulpa descongelada al tanque mezclador con un caudal de 1000kg/h y con una potencia de 1,2kW.



Figura 5: Alimentador flexible

3.5 Bomba lobular

Las bombas lobulares son bombas volumétricas rotativas, en las que sus dos rotores giran en sentido contrario y sin tocarse entre sí, para conducir el producto al espacio entre el cuerpo, la tapa y el lóbulo.

El funcionamiento de las bombas lobulares es sencillo, los rotores de forma lobular se encuentran metidos dentro de una carcasa metálica denominada cámara de bombeo, la cual tiene un agujero de entrada y otro de salida que es por donde entran y salen los fluidos succionados. Cuando los lóbulos comienzan a girar se crea un vacío que es el que aspira el líquido que entra, y cuando la cámara se llena, este comienza a salir, desplazando siempre un volumen fijo.

Una bomba lobular está bien capacitada para trabajar con productos densos y viscosos o incluso que tengan partículas en suspensión de gran tamaño, y además posee una gran cantidad de ventajas como son:

- Tamaño compacto: son dispositivos de pequeño tamaño por tanto no necesitan grandes extensiones, y su tamaño no afecta al caudal que mueven y trabajan a presiones muy altas.
- Adaptabilidad: se pueden emplear en todo tipo de trabajos
- Poco desgaste: esto evita un mantenimiento continuo como requieren otras bombas, a pesar de que mueven grandes caudales de fluidos.
- Higiene: fácil limpieza por medio de agua a presión y los fluidos solo tocan el acero que es un material inerte.

En este proyecto, la bomba lobular será la encargada junto con una tubería, de transportar el ácido y la pectina hasta el tanque mezclador donde se juntarán con el resto de los ingredientes. Se emplean dos bombas lobulares, una para el ácido y otra para la pectina.

Una bomba lobular también será más adelante la encargada de transportar la mezcla de ingredientes obtenida de la paila de cocción, hasta un intercambiador de superficie rascada donde se produce el enfriamiento previo al envasado del producto.

Por tanto 3 bombas lobulares son las empleadas en este proyecto.



Figura 6: Bomba lobular

3.6 Bomba de aire comprimido

La bomba de aire comprimido es un dispositivo hidráulico de accionamiento neumático, caracterizado por su grado de succión bajo y por su capacidad de descargar líquidos con sólidos en suspensión.

El aire comprimido proporciona la única energía necesaria para el transporte de la materia, y ese aire es generado por un compresor o soplador. El aire se inyecta en la parte inferior de la tubería que transporta la materia, el aire sube debido a que su densidad es más baja que la de la materia, sin embargo, la materia es arrastrada por el aire ascendente debido a la presión generada.

En este proyecto, la bomba de aire comprimido es la encargada de transportar el azúcar desde las sacas en las que está almacenado, hasta el tanque mezclador para que se pueda mezclar con el resto de ingredientes que componen la mermelada.

La bomba es capaz de mover un caudal de hasta 1000kg/h de azúcar.



Figura 7: Bomba de aire comprimido

3.7 Tanque de mezcla/Paila de cocción

Los tanques de mezcla son contenedores diseñados para combinar más de una sustancia con el objetivo de crear mezclas homogéneas. Estos equipos cuentan con diferentes sistemas de movimiento o energía para obtener diversas mezclas o productos, pero sin implicar una reacción química, ya que sino requeriría de un reactor químico.

En este proyecto, se utilizarán dos tanques mezcladores, en uno de ellos se produce la verdadera mezcla de los ingredientes mediante una agitación suave generada por el movimiento de las paletas, mientras que el otro se encarga de alimentar la línea de producción, de tal forma que la producción sea constante y no haya paradas innecesarias.

Estos tanques mezcladores, son a la vez pailas donde se realiza la cocción de la mezcla. Están contruidos de acero inoxidable en la parte superior que hace que la limpieza sea sencilla, y de cobre en el fondo, que asegura una buena conductividad del calor. Para aumentar la superficie de calentamiento se sueldan serpentines de vapor de cobre a los fondos herméticos de las pailas.

Cada paila debe de estar provista de un registro de vapor y una válvula de contrapresión o un manómetro de presión de vapor, para verificar que la presión es uniforme en la cocción de la mermelada.

El tanque o paila, tiene una capacidad de 1000l y trabajan con un caudal de 1500kg/h con una velocidad de 200rpm que es la recomendada para obtener la mejor mezcla, y, por tanto, la mayor calidad del producto.



Figura 8: Tanque mezclador agitador con encamisado de vapor

3.8 Enfriador preenvasado

El enfriamiento previo al envasado del producto, es producido por un nuevo intercambiador de membrana de superficie rascada de 2 metros de longitud, por el cual circula agua a una temperatura de unos 40°C y por la parte interna circula la mezcla a la temperatura que sale de la paila de cocción que es de unos 90-100°C. Esto enfría la mezcla hasta una temperatura de 70-80°C lo que permite conseguir un vacío óptimo en el envasado y evitar la caramelización del azúcar lo que además provocaría un cambio de color en la mermelada.

3.9 Tanque de aislamiento

Los tanques de aislamiento son estructuras de diversos materiales, por lo general de forma cilíndrica y son usados para guardar o preservar ciertas materias bajo unas determinadas condiciones de presión o temperatura diferentes a las que se dan en el ambiente.

En este proyecto este tanque actúa como pulmón entre la línea del llenado de envases y el resto de la línea de producción. Este tanque cuenta con una capacidad de 5000l, de tal forma que si ocurre algún problema en línea de producción se siga alimentando desde este tanque a la línea de envasado hasta solucionar el problema en un periodo de máximo una hora y así evitar la parada de la producción.



Figura 9: Tanque de aislamiento

3.10 Máquina lavadora de tarros

Una máquina lavadora de tarros es una máquina hidroeléctrica que tiene como objetivo eliminar cualquier resto de suciedad que puedan tener los tarros, de tal forma que queden limpios y esterilizados antes de proceder a su llenado con producto.

Su funcionamiento consiste en la aplicación de agua caliente sobre los tarros que pasan a través de la máquina en una cinta transportadora de acero inoxidable. El agua sale por boquillas debido a la acción de una bomba centrífuga.

La capacidad de esta máquina es de 5000 tarros por hora.



Figura 10: Máquina lavadora de tarros

3.11 Túnel de secado

El túnel de secado es una máquina cuyo objetivo es que el producto que entra con una determinada humedad, salga de la máquina completamente seco. En esta máquina, se seca el producto mediante una corriente ascendente que atraviesa la cinta transportadora. El aire se encuentra a una temperatura de unos 30°C y fluye a través del producto a una velocidad regulada lo que asegura un contacto óptimo con el mismo en todo momento.

La capacidad de esta máquina, al igual que el resto de la línea, debe ser de 5000 tarros por hora.



Figura 11: Túnel de secado de tarros

3.12 Dosificadora

Las máquinas dosificadoras son dispositivos que permiten una dosificación precisa y controlada de productos en las líneas de producción. Aquí se produce la unión entre producto y envase.

La mermelada es bombeada desde el tanque de recepción de la máquina y la cantidad exacta de producto a introducir en los tarros mediante toberas, se calcula por un tornillo macrométrico que al mismo tiempo regula los golpes del pistón de la bomba.

Esta máquina posee un rendimiento de llenado de 5.000 tarros por hora.



Figura 12: Dosificadora

3.13 Cerradora de tarros

La cerradora de tarros es una máquina automática lineal ideal para cerrar a vacío con vapor envases de vidrio con tapas. La máquina está compuesta de tubos y una hoja doblada de metal para el apoyo de varios tipos de equipos. El alimentador está equipado con una tolva que carga las tapas, las selecciona y las dirige hacia la unidad de alimentación de la máquina.

Las tapas son precalentadas por un chorro de vapor en la tolva con el fin de ablandar la masa y facilitar el cierre. El envase es sujetado por dos correas, la tapa se para y se coloca sobre el tarro y se libera, el vapor queda atrapado entre la tapa y el envase y por último el vapor se condensa mientras se enfría generando un efecto de vacío de tal forma que se completa el proceso de cierre del envase.

El equipo tiene un rendimiento de 5.000 tarros por hora al igual que el resto de la línea.



Figura 13: Cerradora de tarros

3.14 Túnel de enfriamiento

Los túneles de enfriamiento proporcionan una reducción controlada de la temperatura y tienen cierto parecido a los hornos de convección de aire, aunque no proporcionan calentamiento. Estos túneles emplean sopladores que introducen el aire ambiente o aire exterior en el túnel y

extraen el aire caliente de los productos por el extremo opuesto. Además, al pasar el aire sobre los tarros en este caso, permite obtener un enfriamiento más uniforme en mucho menos tiempo.

Existen dos clases de túneles de enfriamiento, continuos y discontinuos. Los continuos son aquellos diseñados para aplicaciones en las que todos los productos necesitan un mismo tipo de enfriamiento como es en el caso de este proyecto, mientras que, en los discontinuos, los productos salen del túnel una vez alcanzada la temperatura final requerida, suelen ser más costosos, pero también más eficientes.

En el túnel de enfriamiento los tarros circulan en su interior sobre una cinta transportadora, y los tarros se van enfriando por la emisión de aire seco sobre ellos, el cual, debe ser gradual ya que si no se puede producir un shock térmico que rompa el envase.

El rendimiento del equipo es de 5.000 tarros por hora.



Figura 14: Túnel de enfriamiento

3.15 Etiquetadora

En este proyecto, la etiquetadora es la máquina que posiciona las etiquetas de papel sobre los tarros mediante rodillos encoladores.

En esta máquina los tarros van avanzando en su interior sobre una cinta transportadora, una rueda motriz tira del cinturón de etiquetas de manera intermitente, el cual se saca de un rollo, al mismo tiempo, la rueda de etiquetado presiona el cinturón de etiquetas encoladas sobre el objeto. El desplazamiento de los tarros se controla en el carrete para así mantener la tensión de la cinta de etiquetas, ya que estas están conectadas entre sí en la cinta, por tanto, debe comenzar y detenerse constantemente.

Esta máquina está diseñada para trabajar a alta intensidad con un rendimiento de hasta 100 tarros por minuto.



Figura 15: Etiquetadora

3.16 Empaquetadora de cajas

La empaquetadora de cajas en su conjunto, es un equipo que, a partir de planchas de cartón, forma cajas, las llena de producto y las cierra sellándolas para luego depositarlas en la zona donde son paletizadas.

Esta empaquetadora está formada por 3 máquinas distintas cada una responsable de un proceso, con el fin de que el producto final esté debidamente empaquetado. Estas máquinas son la formadora de cajas, la encajonadora, la selladora y por último el robot paletizador.

3.16.1 Formadora de cajas

La formadora de cajas es una maquina automática utilizada para armar las cajas de cartón, su funcionamiento consiste en introducir las cajas plegados dentro de la máquina que, mediante ventosas, las abre y las desplaza para encolar las solapa para por último cerrarlas. Mediante una cinta transportadora se envían hasta la zona de encajado.

Además del empleo de cola caliente también puede realizar el cerramiento de las cajas a través de precintos. Este equipo tiene un rendimiento de 15 cajas por minuto



Figura 16: Formadora de cajas

3.16.2 Encajonadora

La encajonadora es una máquina automática que tiene la función de colocar el producto o envase en el interior de la caja mediante ejes cartesianos o con brazos robóticos. En este proyecto, un brazo robótico es el encargado de coger los tarros con el producto mediante ventosas y colocarlos de la manera programada en el interior de las cajas, que fueron previamente formadas por la formadora de cajas.

Este equipo tiene un rendimiento de 10.000 tarros por hora.



Figura 17: Encajonadora de cajas

3.16.3 Selladora

La selladora de cajas es una máquina utilizada para sellar automáticamente cajas de cartón, está diseñada para aplicar de la manera más eficiente, cinta adhesiva u otros materiales, a los bordes de la caja para que pueda ser cerrada de manera segura y que los productos contenidos en su interior no sufran ningún daño durante el posterior transporte.

En este proyecto, con los tarros ya dentro de la caja, la selladora da el sellado total a la caja mediante cinta adhesiva y queda lista para que pueda ser paletizada.

Este equipo tiene un rendimiento de 15 cajas por minuto.



Figura 18: Selladora de cajas

3.16.4 Robot paletizador

Un robot paletizador es un sistema robótico cuya función es la de apilar los productos o cajas que salen de una línea de producción sobre un pallet.

En este proyecto, las cajas con el producto que salen de la selladora son recogidas por un brazo robótico, que posteriormente las coloca en filas y columnas, en un pallet de forma ordenada. Los pallets son llevados al robot de forma automática por un montacargas.

El rendimiento de este robot es de 30 cajas por minuto.



Figura 19: Robot paletizador

4. Mantenimiento

El mantenimiento de toda la maquinaria empleada en el proceso de producción es tan importante como la correcta selección de las máquinas. Este mantenimiento debe realizarse periódicamente y se debe basar en un esquema definido. Cada máquina debe numerarse y poseer su ficha de identidad que deberá aportar la siguiente información:

- Fabricante de la máquina y fecha de adquisición
- Número de serie y detalles relativos a la garantía
- Fechas de las revisiones
- Reparaciones efectuadas, con especificación de las partes sustituidas por repuestos, costo y tiempo de las reparaciones
- Sugerencias para su mejoramiento

5. Implementación del proceso productivo

En este apartado se detallan tanto el dimensionamiento como la distribución de las distintas salas que forman la industria, además del número de empleados y su función dentro de la misma.

5.1 Dimensionado y distribución en planta

La superficie total de la planta de la industria, es el resultado de la suma de todas las superficies correspondientes a las diferentes fases del proceso productivo. Este resultado es una estimación, es por ello que cada superficie se multiplica por un coeficiente correctivo que tiene en cuenta superficies despreciadas en el cálculo como es el caso de los pasillos.

A continuación, se detallan todas las salas y áreas de esta industria cuya distribución depende de una serie de factores como pueden ser las condiciones de trabajo, la optimización de espacio o la adaptabilidad y flexibilidad de la sala.

5.1.1 Cámara frigorífica

La cámara frigorífica es el espacio donde se almacena a una temperatura de -18°C la pulpa congelada, cuando es traída a la industria mediante camiones frigoríficos, por parte del proveedor. En función de la época del año y por tanto la temporada de producción, esta pulpa será bien de fresa o bien de grosella, pero indistintamente el tiempo de almacenamiento de la cámara no puede ser superior a 10 días ya que esto supondría un deterioro en la calidad y una pérdida parcial de las características organolépticas del producto.

La cantidad de pulpa congelada supone un 55% del total de materia prima utilizada en la elaboración de mermelada. La masa total de materia prima empleada por día son 20.000kg, por tanto 11.000 kg al día de pulpa son empleados en el procesado.

Los 11.000kg de pulpa que se necesitan diariamente, no son traídos cada día, sino que el distribuidor, un día de la semana trae a la industria el total de pulpa que se va a necesitar en una semana laboral, por tanto, en 5 días, que son 55.000kg de pulpa congelada.

La se trae en camiones frigoríficos en bidones de polietileno de 100 kg de peso, por tanto, se necesitan un total de $55.000/100=550$ bidones de polietileno, que son traídos y después almacenado en palets en los que caben 4 bidones de pulpa en cada uno. Por tanto, se necesitan un total de $550/4=138$ palets que son apilados en 2 alturas en la cámara.

Cada palet ocupa una superficie europea normalizada de $0,8 \times 1,20\text{m} = 0,96\text{m}^2$, por lo que 69 palets ocupan una superficie de 67m^2 , que con el espacio requerido para maniobrar con las carretillas asciende a un total de $158,50\text{m}^2$.

5.1.2 Sala de producción

En esta sala es donde se realiza prácticamente la totalidad del procesado, es por ello que es la más grande de toda la industria. En ella se realizan las actividades de descongelación de la pulpa, transporte de materias primas, cocción, enfriamiento preenvasado, despaletización de los tarros, esterilización de los tarros, dosificación del producto en el envase, cerrado, enfriamiento postenvasado, etiquetado y por último paletización.

Es necesario que el dimensionamiento de esta sala sea el óptimo, sin sobrepasarse, pero sin quedarse corto, ya que esto supondrá un mayor ahorro en los costes tanto de construcción como eléctricos o de acondicionamiento.

Tabla 5. Dimensiones de la maquinaria empleada en el proceso productivo

Maquinaria	Potencia (W)	Longitud (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Superficie (m ²)	Número	Sup. Total (m ²)
IQ descongelador	1500	7	0,5	0,5	3,5	1	3,5
Alimentador flexible	2200	2,0	0,8	1,5	1,6	1	1,6
Tubería y bomba lobular	3000	15,0	0,3	0,3	4,5	3	13,5
Tubería bomba aire comprimido	3000	7,0	0,3	0,3	2,1	1	2,1
Tanque de mezcla/ Paila de cocción	5500	2,5	2,5	1	6,25	2	12,5
IQ enfriamiento	1500	2	0,7	0,7	1,4	1	1,4
Tanque de aislamiento	1000	2,0	2,0	3,0	4,0	1	4,0
Lavadora de tarros	4500	4,0	1,0	1,5	4,0	1	4,0
Túnel de secado	5500	4,0	1,5	1,0	6,0	1	6,0
Dosificadora	2000	4,0	1,0	2,0	4,0	1	4,0
Cerradora	1500	2,0	1,5	2,0	3,0	1	3,0
Túnel de enfriamiento	5000	7,0	1,5	1,5	10,5	1	10,5
Etiquetadora	6600	3,0	3,0	2,0	9,0	1	9,0
Formadora	2000	2,0	2,0	1,5	4,0	1	4,0
Encajonadora	7500	1,5	2,0	2,0	3,0	1	3,0
Selladora	1000	2,0	1,5	1,5	3,0	1	3,0
Robot paletizador	6000	4,5	1,5	3,0	6,75	1	6,75
Cintas transportadoras (general)	500	50	1,0	1,5	50,0	1	50,0
Total							142

El dimensionamiento total de la maquinaria es 142m², la maquinaria en la sala de producción está dispuesta en forma de "L", por tanto, teniendo en cuenta el espacio necesario para trabajar y el paso de empleados y carretillas, la sala tiene una superficie de 430,81m².

5.1.3 Almacén de tarros y tapas

Esta sala está destinada al almacén de tarros vacíos y sus respectivas tapas. Este almacén se encuentra ubicado cerca del final de la línea de producción para hacer más fácil su alcance, lo que se traduce en tiempo y dinero, y tiene dos puertas, una automática de lona que conecta con la sala de producción y otra hidráulica con abrigos que conecta con el exterior, más concretamente con el punto de carga.

Los tarros son traídos por el proveedor en palets plastificados, como su transporte es delicado ya que al tratarse de vidrio se puede romper con relativa facilidad, se aumenta la demanda al proveedor.

Para una producción diaria de 15.000 kg de mermelada, y con unos tarros de una capacidad de 0,25kg, se necesitan un total de $15.000/0,25=60.000$ tarros al día. Esta demanda asciende hasta 61.500 tarros.

Los tarros llegan a la industria en palets normalizados de $0,80 \times 1,20 \text{m} = 0,96 \text{m}^2$, 4.100 es el número de tarros que lleva cada uno de los palets

Se necesitan $61.500/4.100=15$ palets de tarros al día. Estos palets son traídos por el proveedor un solo día de la semana, para satisfacer la demanda de los 5 días laborables, por tanto, el proveedor trae un total de $15 \times 5 = 75$ palets que posteriormente deben ser almacenados.

Estos 75 palets se almacenan en 3 alturas, de tal forma que hay $75/3=25$ palets por altura, y teniendo en cuenta que la superficie de cada palet es de $0,96 \text{m}^2$, se necesita una superficie de 24m^2 solo para los palets con los tarros.

Obviamente, la superficie del almacén debe ser mayor para permitir un buen trabajo de las carretillas y de los empleados, por tanto, esta superficie del almacén asciende a $40,22 \text{m}^2$.

5.1.4 Almacén de material auxiliar

En esta sala es donde se almacena todo lo que tiene que ver con el embalaje, como son las planchas de cartón que más tarde formarán las cajas en las que se introducen los tarros con el producto, también se almacenan aquí los palets, que hacen de apoyo entre las cajas y el suelo una vez finalizado el proceso productivo y las etiquetas que se adhieren a cada tarro.

Esta sala se sitúa al igual que el almacén de tarros y tapas, al final de la línea de producción, cerca de la empaquetadora que es donde se van a emplear estas materias primas. Al igual que el almacén de tarros, este, cuenta también con dos puertas, una que conecta con el punto de carga, y otra que conecta con la sala de producción.

Planchas de cartón

Una vez formadas las cajas a partir de las planchas de cartón, se introducen en cada una un total de 16 tarros, teniendo en cuenta que se producen 60.000 tarros diarios de producto final, $60.000/16=3750$ cajas de cartón se requieren por día.

En 5 días laborables de la semana, se requieren un total de $3750 \times 5 = 18.750$ cajas de cartón que se almacenan en palets con 400 planchas de cartón en cada palet, por tanto, se necesitan 47

palets, que apilados en 2 alturas y con una superficie de $0,96\text{m}^2$ cada uno, ocupan una superficie total de $24 \times 0,96 = 23\text{m}^2$.

Palets

En cada palet se colocan 16 cajas en cada nivel, con un total de 6 niveles, es decir, cada palet soporta 96 cajas de tarros con mermelada en su interior.

Como se ha calculado anteriormente, se necesitan 3.750 cajas de cartón al día para guardar el producto final, por tanto, se necesitan $3.750/96=40$ palets diariamente y un total de $40 \times 5=200$ palets al final de la semana laboral (5 días).

Un palet tiene una altura de 0,10m y la altura del almacén es de 5 metros, es decir, $5/0,1=50$ palets pueden ser almacenados en cada columna, sin embargo, este número desciende a 40, ya que se debe dejar espacio libre, sin llegar al techo. Si tenemos un total de 200 palets, necesitamos formar $200/40=5$ columnas de palets. Como cada palet tiene una superficie normalizada de $0,96\text{m}^2$, los palets requieren una superficie total de $5 \times 0,96=4,80\text{m}^2$.

Etiquetas

Las etiquetas no suponen un problema para el almacenamiento, ya que vienen enrolladas en bobinas que tienen una superficie de 2m^2 cada una y que, con un almacenamiento de tres bobinas, la superficie que ocupan es de 6m^2 .

Por tanto, la superficie total ocupada por el total del material auxiliar es la siguiente: $23\text{m}^2 + 4,80\text{m}^2 + 6\text{m}^2 = 34\text{m}^2$

A esta superficie, como en los demás almacenes, hay que sumar el espacio requerido para la circulación de carretillas y personal de la empresa. El almacén de material auxiliar tiene una superficie de $63,50\text{m}^2$.

5.1.5 Almacén de pectina y ácido

Esta sala está destinada al almacenamiento de pectina y ácido, dos de las materias primas que se utilizan en el proceso de elaboración de la mermelada. Está situada cerca del inicio de la línea de producción, ya que es donde se van a utilizar estas materias y para que, por tanto, tengan una mejor accesibilidad.

Pectina

De los 20.000 kg diarios de materia prima que se emplean para la elaboración de mermelada, un 1% corresponde a la pectina. Es decir, $20.000 \times 0,01 = 200$ kg al día de pectina, como el almacén debe de tener una capacidad para albergar el contenido de pectina de una semana laboral, es decir, 5 días, $200 \times 5 = 1.000$ son los kg que deben albergar los bidones que contienen esta materia.

El peso de cada bidón de pectina es de 100kg, por lo tanto, se necesitan un total de $1.000/100=10$ bidones de pectina que al ocupar una superficie de $1,5\text{m}^2$ cada uno, hacen una superficie total de $1,5 \times 10 = 15\text{m}^2$.

Ácido

De los 20.000 kg de materia prima que se emplean para la elaboración de mermelada, un 0,1% corresponde al ácido. Es decir, $20.000 \times 0,001 = 20$ kg al día de ácido. Al ser necesario disponer de un almacenamiento de 5 días, $20 \times 5 = 100$ son los kg que deben albergar los bidones que contienen esta materia.

El peso de cada bidón de ácido es de 20 kg, por tanto, se necesitan un total de $100/20 = 5$ bidones de pectina que ocupan una superficie de $0,75\text{m}^2$ cada uno, por lo tanto, todos los bidones de ácido ocupan una superficie total de $3,75\text{m}^2$.

La suma total de la superficie ocupada por los bidones es de $15\text{m}^2 + 3,75\text{m}^2 = 18,75\text{m}^2$

Como a esto, al igual que en el resto de los almacenes, hay que sumar la superficie requerida para la circulación y el manejo de las carretillas y del personal, la superficie total del almacén de pectina y ácido es de $47,55\text{m}^2$.

5.1.6 Almacén de azúcar

En esta sala se lleva a cabo el almacenamiento de azúcar, que es una de las principales materias primas utilizadas en el proceso de elaboración de mermelada. Este almacén está situado al lado del almacén de pectina y ácido, ya que se emplean en el procesado en el mismo momento, y en el mismo lugar.

De los 20.000 kg de materia prima empleada en el procesado, un elevado porcentaje, un 43,9% del total es azúcar, es decir, $20.000 \times 0,439 = 8780$ kg de azúcar se requieren al día. Como el almacenaje es para 5 días, en la semana laboral se requieren $8780 \times 5 = 43.900$ kg de azúcar.

El azúcar es almacenado en sacas de 1.000 kg cada una, por tanto, se necesitan $43.900/1.000 = 45$ sacas de azúcar. Cada saca cuenta con una altura de 1,50 metros y una superficie de 2m^2 , es decir, la superficie ocupada por las sacas de azúcar es de $45 \times 2 = 90\text{m}^2$. Estas son apiladas en 3 alturas, por lo que la superficie de almacén ocupada por las sacas de azúcar es de $90/3 = 30\text{m}^2$.

Al igual que el resto de los almacenes, hay que tener también en cuenta la superficie destinada a la movilización y trabajo de tanto las carretillas como del personal, por tanto, la superficie total del almacén de azúcar es de $49,52\text{m}^2$.

5.1.7 Área de recepción

En esta sala se lleva a cabo la recepción de todas las materias primas que intervienen en el proceso de elaboración de la mermelada. En esta sala se almacenan todo tipo de materiales y materias primas, y desde esta, se van llevando a sus respectivos almacenes por el personal de la industria.

En esta área se encuentra el muelle de descarga, donde los distintos camiones descargan el producto transportado, y está conectada mediante puertas, al almacén de material auxiliar, a la sala de producción y a la cámara frigorífica, con el objetivo de que la pulpa congelada esté el menor tiempo posible bajo condiciones ambientales distintas a las óptimas.

Debido al gran número de operaciones que se deben de realizar en esta sala, debe de contar con el espacio suficiente para la recepción, almacenaje y transporte de todas las materias primas que se reciben, por lo que la superficie total del área de recepción asciende a $179,01\text{m}^2$.

5.1.8 Área de expedición

En esta sala se almacena el producto final terminado y empaquetado, y obedece a la norma FIFO. Este almacén se sitúa al final de la línea de producción, y contiene 2 puertas, una que conecta el almacén con la sala de producción, y otra que conecta con la sala de higienización, además del muelle de carga del producto terminado.

Como se ha calculado anteriormente, se almacenan 60.000 tarros de mermelada al día, introducidos en 3750 cajas por día ya que se introducen 16 tarros en cada una, y se montan sobre un total de 40 palets al día, que son 200 palets al final de la semana laboral.

Estos 200 palets sobre los que se encuentran las cajas con los tarros en su interior, se apilan en el almacén en 3 alturas, con el objetivo de aprovechar de la forma más eficiente el espacio disponible. Por tanto, hay 67 palets en cada fila, que teniendo en cuenta que cada palet tiene una superficie normalizada de $0,96\text{m}^2$, hace que los palets ocupen una superficie total de $0,96 \times 67 = 64\text{m}^2$.

Al ser un almacén, se necesita un cierto espacio para poder trabajar en condiciones cómodas y seguras, es por ello que se fija la superficie total del almacén de expedición en una superficie total de $103,39\text{m}^2$.

5.1.9 Laboratorio

En el laboratorio se realizan distintos análisis, tanto de las materias primas, como de productos finales con el objetivo de controlar la calidad y seguridad del producto.

La superficie total del laboratorio es de $36,65\text{m}^2$.

5.1.10 Oficina y sala de reuniones

La oficina es el lugar donde se llevan a cabo los distintos procesos administrativos.

Dentro de la oficina, existen 3 puestos, 1 correspondiente al director, y 2 correspondientes al personal administrativo. Los administrativos son los encargados de controlar la logística y el acceso y salidas tanto del personal como de empresas externas como pueden ser los distribuidores, mientras que el director cuenta con las labores de administración y dirección de la empresa. La oficina cuenta con una superficie total de $15,17\text{m}^2$.

Por último, se encuentra la sala de reuniones, en la que se realizan las debidas reuniones y acuerdos con los empleados de la empresa o con las empresas externas, y donde también se realiza la formación del personal. Esta sala de reunión tiene una superficie de $13,30\text{m}^2$.

5.1.11 Aseos y vestuarios

Los vestuarios son las salas en la que el personal se cambia y puede almacenar sus pertenencias. Está prohibido que los empleados accedan a la fábrica con su propia ropa, por tanto, en esta sala pueden ponerse la ropa de trabajo proporcionada por la empresa con la cual pueden acceder al interior de la industria.

Hay dos vestuarios, uno para hombres y otro para mujeres con una superficie de 20,98m² y 21,91m² respectivamente.

El vestuario masculino cuenta con dos duchas y un lavabo, mientras que el femenino, cuenta con una ducha y un lavabo, con objeto de que los empleados puedan mantener su higiene antes y después de la jornada laboral.

La industria cuenta con dos aseos, uno masculino y otro femenino, el masculino cuenta con 2 urinarios, 1 inodoro y 1 lavabo, mientras que el femenino, cuenta con 2 inodoros y un lavabo.

La superficie de cada aseo es de 5,20m².

5.1.12 Comedor

El comedor es un lugar de descanso habilitado para la desconexión y alimentación. Es una dependencia común abierta a todos los trabajadores de la fábrica. El comedor cuenta con dos mesas con asientos, una máquina de café y otra de refrescos y snacks, un frigorífico, un fregadero y un microondas.

El comedor cuenta con una superficie de 24,47m².

5.1.13 Sala de calderas

La sala de calderas es el espacio donde se alberga la caldera que mide 2,5m de largo, y que permite el funcionamiento del sistema de calefacción de la industria. Esta sala tiene una salida que conecta directamente con el exterior, como establece el Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Además, cuenta con rejillas de ventilación, que aseguran el movimiento del aire, con lo que la sala se mantiene bien aireada.

La sala de calderas debe mantener la distancia de seguridad necesaria entre los muros que la conforman y el aparato de presión, la cual debe ser de mínimo 1m. Además, por norma, la altura de la misma debe de ser de 3m, siendo la altura de la sala proyectada de 5m, por lo que cumple con holgura este requisito.

Por lo tanto, la sala de calderas cuenta con una superficie de 12,22m².

5.1.14 Sala de higienización

La sala de higienización es el espacio en el que el personal limpia y desinfecta tanto su cuerpo como su equipamiento y calzado mediante una máquina de higienización y un lavabo, antes de entrar al área de procesado, donde se está en contacto con los productos y las materias primas.

Esta sala se establece con el fin de evitar contaminaciones indeseadas por una mala limpieza o higiene del personal de trabajo.

La sala de higienización cuenta con una superficie de 10,26m².

5.1.15 Cuarto de la limpieza

Es el cuarto donde se almacenan los distintos productos empleados por el personal de limpieza para la higiene de los distintos equipos y sectores que componen la industria proyectada. Este, cuenta además con un grifo aislado.

El cuarto de limpieza tiene una superficie de 1,99m².

5.2 Mano de obra

La jornada laboral se divide en dos turnos de 8h cada uno, por tanto, se trabaja 16h al día durante 5 días de la semana, de lunes a viernes. El turno de mañana es de 6h a 14h, mientras que el turno de tarde es de 14h a 22h.

Los distintos puestos de trabajo de esta empresa, se establecen en función de las actividades requeridas para el correcto funcionamiento de la industria y, por tanto, para la obtención de un producto final de la mejor calidad posible.

Puestos de trabajo requeridos y sus funciones:

- Director: es la cara de la empresa y el máximo responsable de la misma, entre sus funciones destacan la dirección de la empresa, todo lo que tiene que ver con el marketing de la misma, además de ser el encargado de atender a los clientes y otras empresas.
1 es el director requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.
- Jefe de producción: es la persona responsable de los operarios y de sus acciones, su función es la de dirigir y controlar al personal de la planta, solucionar posibles problemas que surjan y rellenar fichas técnicas de los diferentes equipos.
1 es el jefe de producción requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.
- Técnico de laboratorio: es la persona responsable del laboratorio, su función es realizar todo tipo de análisis físico-químicos que aseguren una buena calidad del producto y el cumplimiento de la normativa de seguridad alimentaria, además deben de registrar sus análisis y rellenar documentación sobre los mismos.
2 son los técnicos de laboratorio, cada uno trabaja 8h al día, uno en el turno de mañana y el otro en el turno de tarde.
-

- Administrativo: es la persona encargada de todas las funciones administrativas de la empresa, como redactar, archivar y revisar todo tipo de documentos, recopilar información, actualizar y mantener al día los procedimientos, realizar gestiones asociadas a la compra venta de productos y servicios... Su puesto se encuentra en las oficinas de la empresa.
2 son los administrativos requeridos, cada uno trabaja 8h al día, uno en el turno de mañana, mientras que el otro lo hace en el turno de tarde.
- Comercial: es la persona encargada de la parte comercial de la empresa, es decir, fijar objetivos de venta, definir productos, asesorar a los clientes, controlar la calidad del producto, resolver problemas, planificar la estrategia de venta, lograr negociaciones efectivas para la empresa...
1 es el comercial requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.
- Operarios/Trabajadores en planta: dentro de los operarios existen diferentes puestos de trabajo, con diferentes funciones en cada uno de ellos. Entre sus funciones destacan, limpieza de equipos e instalaciones, transportar bidones de pulpa congelada desde la cámara de congelación hasta el intercambiador de calor, transportar los tarros de vidrio hasta la lavadora de tarros, recepcionar y colocar materias primas, organización de los almacenes, diversas funciones en la línea de producción, control de calidad de las máquinas y de los productos o materiales utilizados...
10 son los trabajadores de planta necesarios para la realización de estas funciones, cada uno trabaja 8h al día, 5 en el turno de mañana, y los otros 5 en el turno de tarde.

Esto hace que la empresa tenga a su disposición un total de 17 trabajadores, cada uno con una función vital para el correcto funcionamiento de la empresa, de los 17, 13 trabajadores están directamente relacionados con el proceso productivo.

Anejo 4. Informe Geotécnico

Índice

1. Introducción.....	1
2. Prospecciones y ensayos	1
2.1 Ensayo de penetración dinámica tipo D.P.S.H	2
2.2 Ensayos de identificación.....	2
3. Situación geográfica y geológica.....	3
4. Litología y Estratigrafía	3
5. Hidrología.....	4
6. Estudio geotécnico.....	4
6.1 Perfil y parámetros geotécnicos	4
6.2 Cimentación	5
6.2.1 Carga admisible	5
6.2.2 Asientos	6
6.3 Nivel freático.....	6
7. Conclusiones.....	10

1. Introducción

Se ha realizado el reconocimiento del terreno, con el fin de llevar a cabo una investigación de materiales para su uso en la construcción de la industria, y un estudio experimental de la presión admisible del mismo terreno.

El terreno es de una parcela que se encuentra en el polígono Arenales a las afueras del municipio de Becerril de Campos (Palencia).

La construcción de la nave industrial se proyecta llevarla a cabo en la parcela estudiada, que se encuentra en el camino de Arenales. La parcela cuenta con una superficie de 11.510m², de las cuales 1.420m² se destinan a la nave que consta de únicamente una sola planta, la planta baja, y 6.000m² son destinados a la construcción de una zona de aparcamiento.

Los trabajos que se han llevado a cabo, han consistido en la ejecución de las prospecciones de campo y ensayos de laboratorio necesarios para la identificación de los diferentes materiales de la parcela, y para el reconocimiento de las características litológicas y geotécnicas de la parcela con el objetivo de servir de base al estudio geotécnico y así concluir con posibles problemas constructivos o con ciertas condiciones de cimentación.

2. Prospecciones y ensayos

Se realizó, en primer lugar, un primer reconocimiento detallado “in situ”, mediante una visita a la parcela realizada por un técnico contratado por la empresa, que es experto en la realización de estudios geotécnicos. Esta visita se realizó con el objetivo de conocer el terreno en el que se va a cimentar la futura fábrica, y determinar el conjunto de materiales presentes en el mismo.

En base al reconocimiento realizado, y a la obra a realizar, se programaron dos investigaciones:

- La primera consiste en la ejecución de un ensayo de penetración dinámica del tipo D.P.S.H para conocer las características geotécnicas y litológicas del terreno.
- La segunda consiste en la realización de tres calicatas con el objetivo de tomar muestras inalteradas del terreno para que posteriormente puedan ser sometidas a análisis físico-químicos en el laboratorio para así determinar los materiales del terreno y su clasificación.

Los ensayos realizados se detallan a continuación, las profundidades se refieren a la cota de la superficie de la parcela en cada punto. Se trata de una superficie prácticamente plana y a la misma cota que el camino que da acceso a la parcela, por tanto, en este informe se va a considerar cota 0,0m la cota de superficie de la parcela en el momento de la realización de este estudio.

2.1 Ensayo de penetración dinámica tipo D.P.S.H

El ensayo de penetración dinámica tipo D.P.S.H, consiste en determinar la capacidad portante del subsuelo del terreno en el que se ubicará la nave industrial. Para realizar el ensayo, se necesita un equipo que esté acreditado por la Junta de Castilla y León. Este equipo tiene una punta cónica con base circular de 5cm de diámetro, que se introduce en el suelo mediante el golpeo con una maza de 63,5 kg de peso, que cae desde una altura de 75cm. La punta recibe la energía transmitida por la maza, a través de un varillaje que tiene un peso de 6,2kg por metro lineal.

El ensayo consiste en determinar cuántos golpes de maza, son necesarios para introducir la punta en el terreno a una profundidad de 20 cm sobre la superficie. Se van anotando el número de golpes necesarios, y esta operación se vuelve a repetir hasta obtener un punto del terreno en el que para introducir la punta cónica a una profundidad de 20cm, sea necesario un número de golpes superior a 100, que es cuando se produce la situación de rechazo.

En este ensayo no existe rozamiento lateral, ya que el varillaje tiene una sección inferior a la punta cónica que se introduce primeramente en el terreno.

En función del número de golpes necesarios para introducir la punta cónica en el terreno, se puede deducir la carga admisible del mismo a diferente profundidad.

Este ensayo es supervisado por un técnico contratado por la empresa, experto en estudios geotécnicos y por tanto especializado en este tipo de trabajo.

2.2 Ensayos de identificación

Mediante la realización de tres calicatas sobre muestras inalteradas del terreno se han realizado distintos ensayos de identificación en el laboratorio. Se establecen distintos tipos de ensayos en función de el parámetro a identificar:

- Ensayo de identificación granulométrica
- Ensayo de identificación plástica (límites de Atterberg)
- Ensayo de identificación de contenido en materia orgánica
- Ensayo de identificación del contenido en sulfatos (SO₄)

Además, se determinan también las características físicas y mecánicas de las muestras del terreno.

- Ensayo de identificación de la densidad máxima seca
- Ensayo de identificación de la humedad óptima (ensayo próctor normal)
- Ensayo de identificación de la resistencia a la penetrabilidad (índice C.B.R)

Estas muestras se clasifican 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 de terraplén.

3. Situación geográfica y geológica

La parcela en la que se va a realizar la construcción de la nave industrial, tiene su situación geográfica en el polígono Arenales, fuera del casco urbano del municipio de Becerril de Campos (Palencia), y al que se da acceso por la carretera provincial P-953.

Topográficamente, la parcela se asienta sobre el páramo palentino, con una altitud media de 750m sobre el nivel del mar. Esta parcela presenta una superficie prácticamente plana, cuya cota coincide con la cota de la vía de acceso.

Geológicamente, el territorio donde se encuentra la parcela y el municipio, presenta un substrato paleozoico sobre el que se han depositado las formaciones mesozoicas, terciarias y cuaternarias. Los materiales superficiales son arcillosos amarillentos algo arenosos procedentes de la llamada “facies Tierra de Campos”.

Geomorfológicamente, esta zona se encuentra ubicada dentro de un área predominantemente llana con una topografía uniforme unas pendientes prácticamente nulas. Estas planicies abarcan una extensa llanura que alcanza hasta los bordes de los páramos calcáreos, a las puertas mismas de la ciudad palentina.

Este relieve se formó gracias al desmantelamiento de los materiales suprayacentes por una red hidrográfica mucho más potente que la actual que vació completamente la región, para dejar finalmente una campiña de extensos horizontes, atravesados por exhaustos y angostos cursos de agua, cuya dificultad de drenaje adquieren en ocasiones caracteres de endorreísmo como ocurre en la desecada Laguna de la Nava.

4. Litología y Estratigrafía

Los materiales que dominan en la superficie del terreno de la zona pertenecen a las arcillas de la tierra de Campos, como son las lutitas con intercalaciones de areniscas. Esta unidad siliciclástica presenta colores ocres y rojizos con elevado contenido en arcilla.

La zona presenta del término municipal presenta extensos afloramientos de formaciones de los períodos del terciario y cuaternario. En cuanto al terciario, los sedimentos pertenecen a la tercera fase sedimentaria del relleno de la Cuenca del Duero, constituyendo un paso decisivo en la configuración de la cuenca unitaria, tal como se desprende de la distribución de facies neógenas en la cuenca. EN cuanto a las capas del cuaternario, constituyen espesores generalmente inferiores a la decena de metros. Estos recubrimientos registran la cuarta etapa en la evolución geológica de la Cuenca del Duero, y son los depósitos continentales relacionados principalmente con la red fluvial actual.

Los tipos de suelos del terreno de la zona, son inceptisoles y algunos alfisoles. La característica dominante de estos suelos es su elevado porcentaje de saturación por las características arcillosas y ligeramente calcáreas del sustrato.

Estos suelos poseen un horizonte cambriano bien desarrollado, que en ocasiones ha evolucionado hasta argilico, gracias a una topografía llana y a la escasez de materia orgánica que facilita la emigración de las arcillas. Su reacción es neutra o débilmente alcalina. Su fertilidad se puede clasificar de media a buena, favorecida además por las condiciones arcillosas de los horizontes profundos que permiten almacenar las escasas precipitaciones con eficacia.

Sin embargo, estos suelos tienen un bajo contenido en materia orgánica lo que dificulta una buena estructura y una buena percolación del agua, por lo que se tornan muy sensibles a la erosión por arroyada, a pesar de la escasez de las pendientes.

5. Hidrología

La zona de estudio pertenece, desde el punto de vista hidrológico, a la Cuenca del Duero, con el río Carrión a la cabeza en la zona de Tierra de Campos, si bien el elemento más característico de la tierra de Campos lo compone el Canal de Castilla.

En lo que refiere a la hidrología, no se ha detectado ningún nivel de agua subterránea próximo al terreno de la parcela estudiada, por tanto, no va a afectar a la cimentación de la nave industrial.

6. Estudio geotécnico

En este apartado se describen y clasifican los distintos materiales que constituyen el subsuelo de la parcela en la que se va a construir la nave industrial.

6.1 Perfil y parámetros geotécnicos

El terreno sobre el que se proyecta la construcción de la nave industrial tiene una textura del tipo arenas arcillosas y arcillas arenosas.

En función a los resultados que se han obtenido de los ensayos realizados y de las correlaciones habituales en la mecánica de suelos, se consideran representativos los siguientes parámetros geotécnicos:

- Porcentaje de gravas $\approx 0,3\%$
- Porcentaje de arenas $\approx 15,5\%$
- Porcentaje de finos $\approx 84\%$
- Índice de plasticidad ≈ 20
- Contenido en sulfatos $\approx 0,015\%$
- Densidad seca $\approx 1,83 \text{ g/m}^3$
- Resistencia a la compresión simple $\approx 3,2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
- Resistencia a la penetración dinámica del tipo D.P.S.H. $N_{20} > 20$
- Ángulo de rozamiento interno $\approx 22^\circ$
- Coeficiente de Poisson $\approx 0,3$
- Cohesión $\approx 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
- Módulo de deformación $> 3 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$

Este suelo se clasifica como suelo de grano fino, que, según la clasificación de Casagrande, son del tipo CL (arcillas de baja plasticidad). Según la clasificación AASHTO se clasifica dentro de los grupos A-6, A-6/A-7-6. El índice de grupo es de 11 a 13.

6.2 Cimentación

La cimentación de la nave industrial se va a realizar sobre la capa de arenas arcillosas y arcillas arenosas, por tanto, a continuación, se calculan los valores de esta capa para estudiar si cumple con los requisitos establecidos para su utilización en la cimentación de la nave.

6.2.1 Carga admisible

El tipo de cimentación, las cargas a transmitir y la cota de apoyo en el terreno, son 3 de los factores por los cuales viene determinada la evaluación de la capacidad cortante. Se estudian las cargas admisibles para cimentación superficial a partir de 1m de profundidad.

6.2.1.1 Cálculo de la capacidad portante a partir de los ensayos de penetración dinámica tipo D.P.S.H.

Para calcular la carga admisible para cimentaciones superficiales en medios homogéneos, es necesario, primeramente, calcular la resistencia dinámica de la que depende.

Esta resistencia dinámica se calcula mediante la fórmula de los Holandeses:

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{e(M + P)A}$$

Rd: Resistencia dinámica en kg/cm²
M: Peso de la maza en kg
H: Altura de caída de la maza
e: Penetración en cm/nº de golpes
P: Peso de varillas en kg
A: Sección de la punta en cm²

La carga admisible que se aplica es para cimentaciones superficiales, zapatas, losas o muros de carga en medios homogéneos. Para este tipo de ensayos se considera un factor de seguridad 2.

$$\sigma = \frac{R_d}{30}$$

Rd: Resistencia dinámica en kg/cm²
 σ : Tensión admisible en N/m²

La carga admisible obtenida, aplicando los valores obtenidos es de $3,2 \cdot 10^5$ N/m²

La cimentación se va a llevar a cabo mediante zapatas aisladas arriostradas de 3,20 y 2,10m de lado. Este tipo de cimentación superficial trabaja muy bien en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresiones medias o altas, y su función consiste en transmitir al terreno las tensiones a las que está sometida el resto de la estructura y anclarla. Con las riostras, que son vigas de hormigón armado encargadas de enlazar las zapatas, nos aseguramos evitar corrimientos relativos entre las zapatas y absorber cargas horizontales como puede ser el sismo.

Por tanto, la presión admisible del terreno es de $3,2 \cdot 10^5 \text{N/m}^2$, para la cimentación superficial mediante zapatas arriostradas sobre el conjunto de arenas arcillosas y arcillas arenosas que aparecen a partir de 1m de profundidad.

6.2.2 Asientos

Con los parámetros geotécnicos descritos anteriormente y la carga admisible de $3,2 \cdot 10^5 \text{N/m}^2$ a partir de 1m de profundidad, para el cálculo de los asientos, utilizamos el método elástico:

$$H = q \cdot B \frac{1 - \mu^2}{E_s} \cdot I_w$$

H: Asiento

Q: Sobrecarga a la cota de cimentación

B: Ancho de la cimentación

μ : Coeficiente de Poisson

I_w : Coeficiente en función del tipo de zapata y de la distribución de la carga

E_s : Módulo de deformación

Aplicando los valores obtenidos para el cálculo del asiento, se calcula que, para un ancho de zapata de 1,5m se obtiene un asiento de 13,7mm.

6.3 Nivel freático

El nivel freático corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero en general. Es la distancia a la que se encuentra el agua desde la superficie del terreno, y en este caso la presión de agua en la superficie del acuífero es igual a la presión atmosférica.

Se determina el nivel freático del suelo del terreno, a partir de 3 calicatas realizadas en 3 puntos distintos de la parcela. A continuación, se muestran las coordenadas de las calicatas realizadas y su ubicación en el plano.

Además, se muestran una serie de tablas donde se recogen las distintas calicatas realizadas en las diferentes coordenadas del suelo de la parcela. En estas tablas se muestran las capas del suelo de la parcela, la cota y su clasificación y descripción.

A 3,30m de profundidad se registra el nivel freático del suelo, como consecuencia de la media de las profundidades de las 3 calicatas realizadas con respecto a la superficie de la parcela que se toma como cota de referencia.



Tabla 1. Coordenadas de las calicatas

	C1	C2	C3
X	363.265,03	363.263,37	363.226,20
Y	4.663.144,67	4.663.058,88	4.663.030,63

Tabla 2. Resultados calicata 1

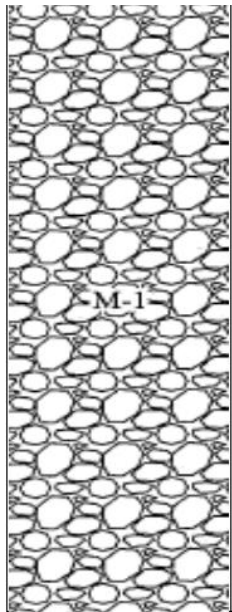
Calicata 1			
Cote geológico	Cota	N.F.	Descripción
	3,30m		Arenas arcillosas y arcillas arenosas densas y de color marrón pálido

Tabla 3. Resultados calicata 2

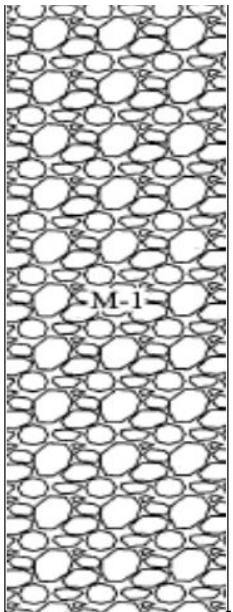
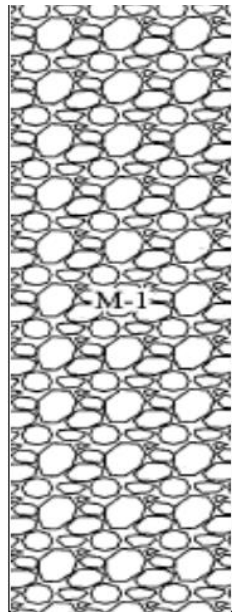
Calicata 2			
Cote geológico	Cota	N.F.	Descripción
	3,27m		Arenas arcillosas y arcillas arenosas densas y de color marrón pálido

Tabla 4. Resultados calicata 3

Calicata 3			
Cote geológico	Cota	N.F.	Descripción
	3,33m		Arenas arcillosas y arcillas arenosas densas y de color marrón pálido

7. Conclusiones

La conclusión a la que se llega, es que la construcción proyectada de la nave de una sola planta de 1420m², no supone ningún problema en el terreno de la parcela estudiada perteneciente al polígono Arenales, a las afueras del casco urbano, del municipio de Becerril de Campos (Palencia). Este suelo tiene una capacidad portante suficiente como para soportar la construcción y funcionamiento de la nave industrial.

Esta conclusión se adopta, gracias a los reconocimientos de la parcela realizados "in situ" por un experto en estudios geotécnicos, y a las prospecciones de campo y ensayos realizados tanto en el campo como en el laboratorio.

La parcela estudiada es prácticamente llana y horizontal y está situada a la misma cota que el vial de acceso a la misma, por lo que en este informe se considera cota 0,0m la superficie de la parcela en la realización de los ensayos de campo.

Esta zona de acuerdo a la Norma de Construcción sismorresistente, no presenta la necesidad de la aplicación de acciones sísmicas en el cálculo de la cimentación, debido a la baja aceleración sísmica de la zona.

El subsuelo de la parcela estudiada está formado por un único conjunto de arenas arcillosas y arcillas arenosas de color marrón pálido.

Es viable realizar la cimentación de la nave en este terreno a partir de 1m de profundidad ya que la capacidad cortante del suelo a dicha profundidad es de $3,2 \cdot 10^5 \text{N/m}^2$ para cimentación superficial con zapatas arriostradas. Los asentamientos son de 13-14mm.

La excavación del terreno se puede realizar con el uso de maquinaria convencional, y no es necesario el uso de hormigones especiales.

Anejo 5. Ingeniería de las obras

Índice de anejos

Anejo 5.1. Cálculo de estructuras	
Anejo 5.2. Instalación de fontanería.....	
Anejo 5.3. Instalación de saneamiento	
Anejo 5.4. Instalación frigorífica	
Anejo 5.5. Instalación de vapor	
Anejo 5.6. Instalación de aire comprimido.....	
Anejo 5.7. Instalación eléctrica.....	

Anejo 5.1. Cálculo de estructuras

Índice

1. Objeto	1
2. Composición de la nave	1
2.1 Estructura.....	1
2.2 Cubierta.....	2
2.3 Cerramientos.....	2
2.4 Solera	3
2.5 Pavimento	4
3. Cálculo de la estructura	4
3.1 Justificación de la solución adoptada	4
3.1.1 Estructura	4
3.1.2 Cimentación	5
3.1.3 Método de cálculo	5
3.2 Características de los materiales a utilizar	7
3.3 Acciones adaptadas al cálculo	11
3.4 Acciones del viento	12
3.5 Acciones térmicas y reológicas	12
3.6 Acciones sísmicas.....	12
3.7 Combinaciones de acciones consideradas.....	12
3.7.1 Hormigón armado.....	12
3.7.2 Acero laminado	14
3.7.3 Acero conformado	15
3.7.4 Madera.....	16
4. Listados de la estructura.....	16

1. Objeto

El objeto del presente anejo es el cálculo y desarrollo de los diferentes elementos estructurales que forman la nave de este proyecto en la que se transforma fruta para la obtención de mermelada como producto final.

La estructura debe ser calculada y seleccionada, para albergar la maquinaria, servicios y dependencias que aseguren un óptimo desarrollo de la actividad industrial, siempre bajo las máximas condiciones de seguridad. Las hipótesis menos favorables son las que se han aplicado en el momento del cálculo de las cargas que actúan sobre cada elemento que compone la estructura de la nave.

La industria se encuentra proyectada en una parcela con una superficie de 11.510 m², las dimensiones de la nave la cual tiene forma de "L" son de 73,00 m de longitud y 26,50 m de luz, lo que hace una superficie construida de 1.420 m² distribuida en una sola planta, con una cota de fábrica de 1,10m respecto a la cota de urbanización.

2. Composición de la nave

A continuación, se realiza una descripción detallada de los distintos elementos que forman la nave proyectada, así como sus características.

2.1 Estructura

La estructura de la nave es parte a un agua y parte a dos aguas, y está compuesta de pórticos de acero laminado S275JR, los cuales se encuentran con una separación de 5,10 m entre ellos, por lo que la nave cuenta con 12 pórticos y 11 vanos.

En el *Plano 12. Estructura de los pórticos del Documento II. Plano*, se detalla la estructura de cada uno de los pórticos que forman la nave, sin embargo, a continuación, se muestra una lista resumida de los 5 tipos de pórtico y sus características:

- Pórtico A-D: cubierta a un agua, 2 pilares HEA-240 y 1 dintel IPE-270.
- Pórtico A-D-E-F: cubierta a dos aguas, 3 pilares HEA-300 y 2 dinteles IPE-360.
- Pórtico A-F: cubierta a dos aguas, 2 pilares HEA-300 y 2 dinteles IPE-360.
- Pórtico Hastial A-B-C-D: cubierta a un agua, 2 pilares HEA-180, 2 pilares IPE-200 y 1 dintel IPE-180.
- Pórtico Hastial A-B-C-D-E-F: cubierta a dos aguas, 2 pilares HEA-180, 4 pilares IPE-200 y 2 dinteles IPE-180.

La altura de los pilares de todos los pórticos tipo y hastiales es de 6,75 m, siendo la altura de coronación de la nave o cumbrera de 8,38 m.

2.2 Cubierta

La cubierta de la nave es parte a un agua (51,50m de longitud de nave) y parte a dos aguas (21,50m de longitud de nave) con una pendiente del 10% y del 14,74% respectivamente.

Las correas de soporte de la cubierta están formadas de acero conformado en frío y fijadas a los dinteles de la estructura principal con una distancia de 1,00 m entre ellas.

La cubierta está compuesta por el panel de tipo sándwich, el cual está formado por dos láminas de acero prelacadas, con un núcleo de lana de roca en su interior, lo que da lugar a un espesor de 0,08 m de panel y que permite clasificarlo como M-0 en su reacción frente al fuego.

2.3 Cerramientos

A continuación, se va a realizar una descripción de los dos tipos de cerramientos utilizados en la construcción de la nave, detallando sus características y composición.

2.3.1 Cerramientos interiores

Los cerramientos interiores de la nave proyectada están compuestos por paneles de tipo sándwich formados por un núcleo de lana de roca de 175 kg/m^3 de densidad, protegido con dos láminas de acero de galvanizadas, prelacadas y perfiladas, con un elevado aislamiento térmico y un grosor y peso reducido.

Este tipo de cerramiento ofrece protección y resistencia frente a agentes meteorológicos, al igual que aislamiento térmico, anti humedad, confort acústico o incluso protección en caso de incendio, ya que es el único tipo de panel que gracias a la lana de roca que esconde en su interior es capaz de resistir el fuego y prevenir la expansión del mismo por las distintas salas que conforman la nave.

Las principales ventajas que ofrece este panel de tipo sándwich, frente a otros tipos de cerramientos son las siguientes:

- Montaje sencillo que permite la construcción de estructuras con rapidez
- Elevada resistencia y bajo peso
- Buen aislamiento térmico durante largos periodos
- Protección frente al agua, vapor y estanqueidad al aire
- Resistencia a la agresividad de agentes atmosféricos
- Fácil reparación o sustitución en caso de daños en los paneles
- Ahorro elevado gracias a su producción en masa
- Larga vida útil con bajos costes de mantenimiento
- Resistencia al fuego gracias a la lana de roca

En el caso del cerramiento interior de la cámara frigorífica, este está formado por un panel tipo sándwich, compuesto por dos laminas prelacadas de acero de 6 mm de espesor, con un núcleo de lana de roca en su interior de 175 kg/m^3 de densidad y 68 mm de espesor.

2.3.2 Cerramientos exteriores

Los cerramientos exteriores de la nave proyectada, al igual que en el caso de los interiores están compuestos por paneles de tipo sándwich, compuestos por dos láminas de acero galvanizadas, prelacadas y perfiladas de 6 mm de espesor, con un núcleo de lana de roca en su interior de 175 kg/m³ de densidad y 68 mm de espesor que permite clasificarlo como M-0 en su reacción frente al fuego.

El diseño del panel cuenta con una doble junta y tornillo con grapa, que asegura que no queden vistos los tornillos una vez instalados el panel, y, además, la grapa hace que aumente la superficie de fijación del panel a la estructura, dando lugar a una mayor resistencia de agentes externos como puede ser el viento.

Este tipo de cerramiento, permite una instalación muy sencilla, lo que supone un ahorro de costes, ya que se reducen gastos de mano de obra, alquiler de maquinaria y permite reducir los plazos de montajes. Además, de que este panel aporta un buen aislamiento térmico, confort, protección frente humedades y filtraciones, etc.

2.3.3 Falso techo

En el caso de las oficinas, sala de reuniones, laboratorio y pasillos, se instala un falso techo, con el objetivo de mejorar el nivel acústico y térmico de estas salas, lo que se traduce en un mayor confort para los empleados, y un mayor ahorro energético.

El falso techo de las diferentes salas y pasillos tiene las mismas características, al estar formado por lana de roca de alta densidad y 15 mm de espesor, con un refuerzo de velo de vidrio en la cara no vista, y un refuerzo de velo de vidrio con pintura blanca de alta reflexión luminosa en la cara vista.

Al estar compuesto de lana de roca, lana mineral formada a partir de roca volcánica, tiene una gran resistencia al fuego y una máxima resistencia a humedades relativas de 100%.

2.4 Solera

La solera de nave industrial proyectada debe ser lo suficientemente resistente como para soportar cargas industriales pesadas, es por ello, que está compuesta de hormigón armado de 10 cm de espesor, con una armadura de malla electrosoldada de acero B500-T en su interior.

En las zonas exteriores de la industria, pero dentro de la parcela, la solera tiene las mismas características que la solera interior a excepción del espesor, que es mayor, de 15 cm, debido al tránsito de camiones y máquina industrial pesada.

La solera al estar compuesta por hormigón armado, posee una alta capacidad de carga debido a la solidez de su construcción y tiene un alto nivel de resistencia mecánica, además de soportar la tracción, vibraciones, impactos o el desgaste relativo al clima.

Este tipo de piso, tiene una larga vida útil debido a su alta resistencia mecánica lo que permite que no se dañe ni se rompa, requiere de un bajo mantenimiento, y al estar diseñado para cubrir grandes áreas, tiene un costo relativamente bajo.

2.5 Pavimento

La elección del tipo de pavimento en una nave industrial es esencial para que se mantenga la seguridad, higiene y eficiencia en las instalaciones industriales, ya que el suelo de la nave proyectada aguanta el tráfico de vehículos y personas, maquinaria pesada y, por tanto, debe de ser fuerte, resistente y durable.

Es por ello que el pavimento seleccionado para la nave industrial proyectada es el suelo epoxi autonivelante, el cual es una capa de resina epoxi aplicada sobre la gruesa capa de hormigón, que es resistente a los productos químicos y al aceite, libre de disolventes y con agregados minerales y que se aplica a mano mediante un rodillo.

Además, al ser autonivelante, está diseñado para igualar la superficie del suelo, lo que lo hace ideal para aquellos lugares en los que existan pequeñas diferencias de nivel en el suelo.

El espesor aproximado de la capa de pavimento es de 2,5 mm.

3. Cálculo de la estructura

3.1 Justificación de la solución adoptada

El edificio proyectado no posee una forma rectangular, sino una forma compuesta por dos rectángulos, uno de ellos es a un agua, mientras que el otro es a dos aguas. El conjunto está distribuido en una sola planta de 73,00m de longitud y 26,50m de luz, en una parcela de 11.510 m². La solución a adoptar concuerda con la zona climática a construir teniendo en cuenta las características y la capacidad portante del terreno.

La planta está constituida por las diferentes salas y áreas en las que se desarrollan las distintas actividades de transformación de fruta para la elaboración de mermelada de fresa y de grosella negra. Estas salas son, la sala de producción, la cámara de refrigeración, el laboratorio, el almacén de material auxiliar, almacén de azúcar, almacén de pectina y ácido, almacén de expedición, los aseos y vestuarios, el comedor y las oficinas y sala de reuniones.

3.1.1 Estructura

La estructura de la nave está constituida por pórticos metálicos y en un solo sector, no existen elementos constructivos en el interior de la nave salvo un pilar perteneciente a uno de los pórticos, por tanto, se trata de una superficie prácticamente diáfana, sin muros de carga, ni pilares en el interior de la misma.

Los pórticos que forman la nave son de acero laminado del tipo S275JR, constituidos por pilares con perfiles HEA-240, HEA-300 y HEA-180, y dinteles con perfiles IPE-270, IPE-360, IPE-200 y IPE-180, que dan lugar a una cubierta de la nave a una y dos aguas con una pendiente del 10% y del 14,74%.

Las correas de soporte de la cubierta están formadas de acero conformado en frío y fijadas a los dinteles de la estructura principal con una distancia de 1,00 m entre ellas.

La altura de los pilares de todos los pórticos tipo y hastiales es de 6,75 m, siendo la altura de coronación de la nave o cumbrera de 8,38 m.

3.1.2 Cimentación

La cimentación de la nave, como consecuencia de las condiciones climatológicas de la zona y de las características del terreno de la parcela sobre la que se va a implantar la misma, se va a realizar mediante zapatas aisladas de hormigón armado HA-25 unidas mediante vigas de atado.

En los pórticos A-D-E-F y A-F, las zapatas tienen unas dimensiones de 3'20x3'20x0'90 m, mientras que en los pórticos A-B-C-D y A-D son de 2'50x2'50x0'60 m.

Las armaduras son en base a una malla de barras corrugadas de acero del tipo B-500S, y para unir la estructura a la base de los pilares, se emplean placas de anclaje de acero S275JR y se realiza mediante un empotramiento.

3.1.3 Método de cálculo

3.1.3.1 Hormigón armado

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

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

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

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

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12 de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13 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.

3.1.3.2 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 los 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.

3.1.3.3 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.

3.1.3.4 Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Se ha realizado el cálculo de la estructura y de la cimentación mediante el programa Metalpla versión EX6.

3.2 Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar, las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en las siguientes tablas.

3.2.1 Hormigón armado

3.2.1.1 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-08)	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

3.2.1.2 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				
Coficiente de minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

3.2.1.3 Acero en mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite elástico (N/mm ²)	500				

3.2.1.4 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				

3.2.2 Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas de anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S275JR				
	Límite elástico (N/mm ²)	275				
Acero en chapas	Clase y designación	S275JR				
	Límite elástico (N/mm ²)	275				

3.2.3 Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas de anclaje
Acero en perfiles	Clase y designación	S235JR				
	Límite elástico (N/mm ²)	235				
Acero en placas y paneles	Clase y designación	S235JR				
	Límite elástico (N/mm ²)	235				

3.2.4 Uniones entre elementos

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

3.2.5 Muros de fábrica

Como se ha detallado anteriormente, la estructura de la nave es diáfana, por lo que no se emplean muros de fábrica.

3.2.6 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. 85 y siguientes:

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

3.2.7 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 $1/300$.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado 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 lo 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 $\delta/H < 1/500$

3.3 Acciones adaptadas al cálculo

3.3.1 Acciones gravitatorias

3.3.1.1 Cargas superficiales

3.3.1.1.1 Pavimentos y revestimientos

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	0,4

3.3.1.1.2 Sobrecarga de tabiquería

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

3.3.1.1.3 Sobrecarga de uso

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	0,4

3.3.1.2 Cargas lineales

3.3.1.2.1 Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	6

3.3.1.2.2 Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Medianeras	6

3.3.1.2.3 Sobrecarga en voladizos

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

3.3.1.3 Cargas horizontales en barandas y antepechos

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

3.4 Acciones del viento

3.4.1 Altura de coronación del edificio

La altura del edificio es de 8,38 m.

3.4.2 Grado de aspereza

Al tratarse de una zona urbana, industrial o forestal, el grado de aspereza es de IV.

3.4.3 Presión dinámica del viento

La presión dinámica del viento es de 0,45 KN/m², ya que el municipio de Becerril de Campos corresponde a la zona B.

3.4.4 Zona eólica

Según el CTE DB-SE-AE, la zona eólica a la que pertenece Becerril de Campos es la zona B, en la que el valor básico de la velocidad del viento es de 27 m/s.

3.5 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. En este proyecto no se hace necesario la instalación de juntas de dilatación.

3.6 Acciones sísmicas

No se consideran acciones sísmicas por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Becerril de Campos (Palencia), de acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.

3.7 Combinaciones de acciones consideradas

3.7.1 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 siguiente modo.

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

- Situaciones no sísmicas

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

- Situaciones sísmicas

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

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

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

- Situaciones sísmicas

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

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.

3.7.2 Acero laminado

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

- Situaciones no sísmicas

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

- Situaciones sísmicas

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

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.

3.7.3 Acero conformado

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

- Situaciones no sísmicas

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

- Situaciones sísmicas

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

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.

3.7.4 Madera

- E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB-SE M

- Situaciones no sísmicas

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

- Situaciones sísmicas

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

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.

4. Listados de la estructura

Para la obtención y dimensionado de los elementos estructurales, se ha empleado el programa informático CYPE.

Índice

1. DATOS DE OBRA	2
1.1. Normas consideradas.....	2
1.2. Estados límite	2
1.2.1. Situaciones de proyecto	2
2. ESTRUCTURA	3
2.1. Geometría	3
2.1.1. Nudos	3
2.1.2. Barras.....	4
2.2. Cargas.....	6
2.2.1. Barras.....	6
2.3. Resultados	7
2.3.1. Barras.....	7
3. CIMENTACIÓN	66
3.1. Elementos de cimentación aislados.....	66
3.1.1. Descripción.....	66
3.1.2. Comprobación.....	66



1. DATOS DE OBRA

1.1. Normas consideradas

Cimentación: Eurocódigo 2

Aceros laminados y armados: Eurocódigos 3 y 4

1.2. Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	EC
E.L.U. de rotura. Acero laminado	Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno (A2 - Conjunto C)	
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción

permanente

P_k Acción de

pretensado

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Eurocódigo 2

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Eurocódigos 3 y 4



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	Θ	Θ	Θ	
N3	0.000	65.680	9.200	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	15.000	65.680	7.700	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	15.000	65.680	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	-15.000	65.680	3.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	15.000	65.680	3.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-7.500	65.680	8.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	7.500	65.680	8.450	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2. Barras

2.1.2.1. Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
n: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
a_t: Coeficiente de dilatación
g: Peso específico

2.1.2.2. Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_y	β_z	Lb _{sup.} (m)	Lb _{inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	N1/N6	N1/N2	HE 300 A (HEA)	-	3.950	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N2	N1/N2	HE 300 A (HEA)	-	3.221	0.529	1.00	1.00	-	-
		N5/N7	N5/N4	HE 300 A (HEA)	-	3.950	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N4	N5/N4	HE 300 A (HEA)	-	3.221	0.529	1.00	1.00	-	-
		N2/N8	N2/N8	IPE 360 (IPE)	0.146	7.391	-	1.00	1.00	-	-
		N8/N3	N8/N3	IPE 360 (IPE)	-	7.537	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N3	N9/N3	IPE 360 (IPE)	-	7.537	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 360 (IPE)	0.146	7.391	-	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_y: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_z: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3. Características mecánicas



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2 y N5/N4
2	N2/N8 y N4/N9
3	N8/N3 y N9/N3

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	1	HE 300 A, (HEA)	112.50	63.00	20.04	18260.00	6310.00	87.76
		2	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.80 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.44
		3	IPE 360, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 1.80 m.	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.44

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4. Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	N1/N2	HE 300 A (HEA)	7.700	0.087	680.01
		N5/N4	HE 300 A (HEA)	7.700	0.087	680.01
		N2/N8	IPE 360 (IPE)	7.537	0.073	479.56
		N8/N3	IPE 360 (IPE)	7.537	0.073	479.56
		N9/N3	IPE 360 (IPE)	7.537	0.073	479.56
		N4/N9	IPE 360 (IPE)	7.537	0.073	479.56

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final

2.1.2.5. Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275 (EN 10025-2)	HEA	HE 300 A	15.400	15.400		0.173	0.173		1360.01	1360.01	
		IPE	IPE 360, Simple con cartelas	30.150	30.150		0.292	0.292		1918.24	1918.24	
						45.550			0.465			3278.26

2.1.2.6. Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEA	HE 300 A	1.763	15.400	27.150
IPE	IPE 360, Simple con cartelas	1.549	30.150	46.709



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
Total				73.860

2.2. Cargas

2.2.1. Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapeciales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapeciales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N6	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N2	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N2	V 1	Faja	0.420	-	0.000	3.650	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N7	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N4	Peso propio	Uniforme	0.088	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N4	V 1	Faja	0.210	-	0.000	3.650	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N8	Peso propio	Trapezial	0.095	0.074	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N8	Peso propio	Faja	0.057	-	1.800	7.537	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N8	panel de cubierta 20 kg/m ²	Faja	0.300	-	0.200	7.537	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N3	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	5.737	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N3	Peso propio	Trapezial	0.074	0.095	5.738	7.537	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N3	panel de cubierta 20 kg/m ²	Faja	0.300	-	0.000	7.537	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N3	Peso propio	Faja	0.057	-	0.000	5.737	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N3	Peso propio	Trapezial	0.074	0.095	5.738	7.537	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N3	panel de cubierta 20 kg/m ²	Faja	0.300	-	0.000	7.537	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Trapezial	0.095	0.074	0.000	1.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Faja	0.057	-	1.800	7.537	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	panel de cubierta 20 kg/m ²	Faja	0.300	-	0.200	7.537	Globales	0.000	0.000	-1.000



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

2.3. Resultados

2.3.1. Barras

2.3.1.1. Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)Mt:

Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)Mz:

Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

2.3.1.1.1. Hipótesis

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.494 m	0.987 m	1.481 m	1.975 m	2.469 m	2.962 m	3.456 m	3.950 m
N1/N6	Peso propio	N	-1.639	-1.596	-1.552	-1.508	-1.465	-1.421	-1.378	-1.334	-1.290
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	2.443	2.031	1.619	1.207	0.795	0.383	-0.029	-0.441	-0.853
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	panel de cubierta 20 kg/m ²	N	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	11.711	9.731	7.752	5.773	3.794	1.814	-0.165	-2.144	-4.123
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	luminarias etc 15 kg/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1	N	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-1.316	-1.316	-1.316	-1.316	-1.316	-1.316	-1.316	-1.316	-1.316	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-5.362	-4.712	-4.062	-3.412	-2.762	-2.112	-1.463	-0.813	-0.163	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 4	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.403 m	0.805 m	1.208 m	1.611 m	2.013 m	2.416 m	2.818 m	3.221 m
N6/N2	Peso propio	N	-1.290	-1.255	-1.219	-1.184	-1.148	-1.113	-1.077	-1.041	-1.006
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835	0.835
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.853	-1.189	-1.525	-1.861	-2.197	-2.533	-2.869	-3.205	-3.541
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	panel de cubierta 20 kg/m ²	N	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009	4.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-4.123	-5.737	-7.351	-8.965	-10.579	-12.193	-13.807	-15.421	-17.035
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	luminarias etc 15 kg/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1	N	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	0.114	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	-1.316	-1.147	-0.978	-0.809	-0.640	-0.471	-0.301	-0.132	0.037	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	-0.163	0.333	0.761	1.120	1.412	1.635	1.791	1.878	1.897	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 4	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.494 m	0.987 m	1.481 m	1.975 m	2.469 m	2.962 m	3.456 m	3.950 m
N5/N7	Peso propio	N	-1.639	-1.596	-1.552	-1.508	-1.465	-1.421	-1.378	-1.334	-1.290
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-2.443	-2.031	-1.619	-1.207	-0.795	-0.383	0.029	0.441	0.853
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	panel de cubierta 20 kg/m ²	N	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-11.711	-9.731	-7.752	-5.773	-3.794	-1.814	0.165	2.144	4.123
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.494 m	0.987 m	1.481 m	1.975 m	2.469 m	2.962 m	3.456 m	3.950 m
	luminarias etc 15 kg/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.983	-0.983	-0.983	-0.983	-0.983	-0.983	-0.983	-0.983	-0.983
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-4.510	-4.025	-3.539	-3.054	-2.568	-2.083	-1.597	-1.112	-0.626
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 4	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis											
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.403 m	0.805 m	1.208 m	1.611 m	2.013 m	2.416 m	2.818 m	3.221 m
N7/N4	Peso propio	N	-1.290	-1.255	-1.219	-1.184	-1.148	-1.113	-1.077	-1.041	-1.006
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835	-0.835
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.853	1.189	1.525	1.861	2.197	2.533	2.869	3.205	3.541
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	panel de cubierta 20 kg/m ²	N	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462	-4.462
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009	-4.009
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	4.123	5.737	7.351	8.965	10.579	12.193	13.807	15.421	17.035
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	luminarias etc 15 kg/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114	-0.114
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.983	-0.899	-0.814	-0.730	-0.645	-0.561	-0.476	-0.392	-0.307
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.626	-0.247	0.098	0.409	0.685	0.928	1.137	1.312	1.452
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.403 m	0.805 m	1.208 m	1.611 m	2.013 m	2.416 m	2.818 m	3.221 m	
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m
N2/N8	Peso propio	N	-0.986	-0.969	-0.954	-0.910	-0.904	-0.899	-0.893	-0.889	-0.882	-0.878
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.786	-0.713	-0.651	-0.712	-0.648	-0.606	-0.542	-0.500	-0.436	-0.394
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-3.700	-3.024	-2.412	-2.449	-1.690	-1.222	-0.580	-0.192	0.332	0.641
	panel de cubierta 20 kg/m ²	N	-4.723	-4.662	-4.600	-4.381	-4.347	-4.325	-4.292	-4.269	-4.236	-4.214
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.699	-3.471	-3.228	-3.520	-3.186	-2.964	-2.630	-2.407	-2.074	-1.851
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-17.814	-14.572	-11.557	-11.737	-7.991	-5.698	-2.571	-0.693	1.813	3.276
	luminarias etc 15 kg/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V 1	N	-0.194	-0.195	-0.195	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.150	0.149	0.148	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	1.836	1.702	1.568	1.559	1.409	1.309	1.158	1.058	0.907	0.807	
V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 4	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Esfuerzos en barras, por hipótesis														
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m		
	N 1	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.765 m	1.912 m	2.677 m	3.825 m	4.590 m	5.736 m	5.738 m	6.636 m	7.537 m	
N8/N3	Peso propio	N	-0.878	-0.874	-0.867	-0.863	-0.856	-0.852	-0.846	-0.839	-0.837	-0.834	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.394	-0.351	-0.286	-0.242	-0.177	-0.133	-0.068	-0.123	-0.056	0.021	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.641	0.926	1.291	1.493	1.734	1.852	1.968	2.004	2.086	2.103	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	panel de cubierta 20 kg/m²	N	-4.214	-4.191	-4.157	-4.134	-4.100	-4.077	-4.042	-4.025	-4.015	-4.007	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.851	-1.623	-1.280	-1.052	-0.709	-0.481	-0.139	-0.401	-0.151	0.099	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.276	4.605	6.270	7.162	8.173	8.628	8.983	9.156	9.405	9.431	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	luminarias etc 15 kg/m²	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.205	-0.213	-0.213	-0.214	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.121	0.120	0.119	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.807	0.704	0.549	0.446	0.292	0.189	0.035	0.043	-0.065	-0.173	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.765 m	1.912 m	2.677 m	3.825 m	4.590 m	5.736 m	5.738 m	6.636 m	7.537 m	
N9/N3	Peso propio	N	-0.878	-0.874	-0.867	-0.863	-0.856	-0.852	-0.846	-0.839	-0.837	-0.834	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.394	-0.351	-0.286	-0.242	-0.177	-0.133	-0.068	-0.123	-0.056	0.021	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.765 m	1.912 m	2.677 m	3.825 m	4.590 m	5.736 m	5.738 m	6.636 m	7.537 m
		My	0.641	0.926	1.291	1.493	1.734	1.852	1.968	2.004	2.086	2.103
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	panel de cubierta 20 kg/m ²	N	-4.214	-4.191	-4.157	-4.134	-4.100	-4.077	-4.042	-4.025	-4.015	-4.007
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-1.851	-1.623	-1.280	-1.052	-0.709	-0.481	-0.139	-0.401	-0.151	0.099
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	3.276	4.605	6.270	7.162	8.173	8.628	8.983	9.156	9.405	9.431
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	luminarias etc 15 kg/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.221	-0.220	-0.220
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.106	-0.107	-0.108
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-0.897	-0.827	-0.722	-0.652	-0.547	-0.477	-0.373	-0.363	-0.267	-0.169
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
V 4	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

Esfuerzos en barras, por hipótesis												
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m
N4/N9	Peso propio	N	-0.986	-0.969	-0.954	-0.910	-0.904	-0.899	-0.893	-0.889	-0.882	-0.878
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.786	-0.713	-0.651	-0.712	-0.648	-0.606	-0.542	-0.500	-0.436	-0.394
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-3.700	-3.024	-2.412	-2.449	-1.690	-1.222	-0.580	-0.192	0.332	0.641
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	panel de cubierta 20 kg/m ²	N	-4.723	-4.662	-4.600	-4.381	-4.347	-4.325	-4.292	-4.269	-4.236	-4.214
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-3.699	-3.471	-3.228	-3.520	-3.186	-2.964	-2.630	-2.407	-2.074	-1.851
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-17.814	-14.572	-11.557	-11.737	-7.991	-5.698	-2.571	-0.693	1.813	3.276
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	luminarias etc 15 kg/m ²	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 1	N	-0.233	-0.233	-0.233	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227	-0.227
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	-0.074	-0.075	-0.076	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091	-0.091



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Esfuerzos en barras, por hipótesis													
Barra	Hipótesis	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m	
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	-1.534	-1.467	-1.399	-1.408	-1.306	-1.238	-1.136	-1.068	-0.965	-0.897	
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 2	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 3	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V 4	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N 1	N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mt		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
My		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mz		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	

2.3.1.1.2. Combinaciones

Esfuerzos en barras, por combinación													
Barra	Tipo	Combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
				0.000 m	0.494 m	0.987 m	1.481 m	1.975 m	2.469 m	2.962 m	3.456 m	3.950 m	
N1/N6	Acero laminado	PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	14.154	11.762	9.371	6.980	4.588	2.197	-0.194	-2.586	-4.977	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	15.009	12.473	9.938	7.402	4.867	2.331	-0.204	-2.740	-5.276	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	18.252	15.168	12.084	9.000	5.916	2.832	-0.252	-3.336	-6.420	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	19.107	15.879	12.651	9.423	6.194	2.966	-0.262	-3.490	-6.719	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²	N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753			
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vz	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	My	14.154	11.762	9.371	6.980	4.588	2.197	-0.194	-2.586	-4.977			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²	N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204			
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vz	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135	5.135			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	My	15.009	12.473	9.938	7.402	4.867	2.331	-0.204	-2.740	-5.276			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²	N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315			
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vz	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246	6.246			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	My	18.252	15.168	12.084	9.000	5.916	2.832	-0.252	-3.336	-6.420			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²	N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766			
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vz	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538	6.538			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	My	19.107	15.879	12.651	9.423	6.194	2.966	-0.262	-3.490	-6.719			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-5.931	-5.888	-5.844	-5.800	-5.757	-5.713	-5.670	-5.626	-5.582			
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vz	2.869	2.869	2.869	2.869	2.869	2.869	2.869	2.869	2.869			
	Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	My	6.111	4.695	3.278	1.862	0.445	-0.972	-2.388	-3.805	-5.221			
	Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-6.505	-6.446	-6.387	-6.328	-6.269	-6.211	-6.152	-6.093	-6.034			
	Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	Vz	3.161	3.161	3.161	3.161	3.161	3.161	3.161	3.161	3.161			



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																				
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra																
					0,000 m	0,494 m	0,987 m	1,481 m	1,975 m	2,469 m	2,962 m	3,456 m	3,950 m								
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	6,966	5,406	3,845	2,284	0,723	-0,838	-2,398	-3,959	-5,520	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-7,493	-7,449	-7,406	-7,362	-7,319	-7,275	-7,231	-7,188	-7,144	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	10,210	8,101	5,991	3,882	1,773	-0,337	-2,446	-4,555	-6,665	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-8,067	-8,008	-7,949	-7,890	-7,831	-7,772	-7,714	-7,655	-7,596	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	11,065	8,812	6,558	4,304	2,051	-0,203	-2,456	-4,710	-6,963	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-5,931	-5,888	-5,844	-5,800	-5,757	-5,713	-5,670	-5,626	-5,582	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	2,869	2,869	2,869	2,869	2,869	2,869	2,869	2,869	2,869	2,869	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	6,111	4,695	3,279	1,862	0,445	-0,972	-2,398	-3,805	-5,221	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-6,505	-6,446	-6,387	-6,328	-6,269	-6,211	-6,152	-6,093	-6,034	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	3,161	3,161	3,161	3,161	3,161	3,161	3,161	3,161	3,161	3,161	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	6,966	5,406	3,845	2,284	0,723	-0,838	-2,398	-3,959	-5,520	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-7,493	-7,449	-7,406	-7,362	-7,319	-7,275	-7,231	-7,188	-7,144	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	4,272	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	10,210	8,101	5,991	3,882	1,773	-0,337	-2,446	-4,555	-6,665	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-8,067	-8,008	-7,949	-7,890	-7,831	-7,772	-7,714	-7,655	-7,596	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	4,564	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	11,065	8,812	6,558	4,304	2,051	-0,203	-2,456	-4,710	-6,963	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-6,102	-6,058	-6,014	-5,971	-5,927	-5,884	-5,840	-5,796	-5,753	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	14,154	11,762	9,371	6,980	4,588	2,197	-0,194	-2,586	-4,977	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-6,675	-6,616	-6,558	-6,499	-6,440	-6,381	-6,322	-6,263	-6,204	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	15,009	12,473	9,938	7,402	4,867	2,331	-0,204	-2,740	-5,276	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-7,663	-7,620	-7,576	-7,533	-7,489	-7,445	-7,402	-7,358	-7,315	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
				My	18,252	15,168															



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación															
	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
				0,000 m	0,494 m	0,987 m	1,481 m	1,975 m	2,469 m	2,962 m	3,456 m	3,950 m				
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	19,107	15,879	12,651	9,423	6,194	2,966	-0,262	-3,490	-6,719				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6,102	-6,058	-6,014	-5,971	-5,927	-5,884	-5,840	-5,796	-5,753				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	14,154	11,762	9,371	6,980	4,588	2,197	-0,194	-2,586	-4,977				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6,675	-6,616	-6,558	-6,499	-6,440	-6,381	-6,322	-6,263	-6,204				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	15,009	12,473	9,938	7,402	4,867	2,331	-0,204	-2,740	-5,276				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7,663	-7,620	-7,576	-7,533	-7,489	-7,445	-7,402	-7,358	-7,315				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	18,252	15,168	12,084	9,000	5,916	2,832	-0,252	-3,336	-6,420				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-8,237	-8,178	-8,119	-8,061	-8,002	-7,943	-7,884	-7,825	-7,766				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	19,107	15,879	12,651	9,423	6,194	2,966	-0,262	-3,490	-6,719				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6,102	-6,058	-6,014	-5,971	-5,927	-5,884	-5,840	-5,796	-5,753				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	14,154	11,762	9,371	6,980	4,588	2,197	-0,194	-2,586	-4,977				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6,675	-6,616	-6,558	-6,499	-6,440	-6,381	-6,322	-6,263	-6,204				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	15,009	12,473	9,938	7,402	4,867	2,331	-0,204	-2,740	-5,276				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7,663	-7,620	-7,576	-7,533	-7,489	-7,445	-7,402	-7,358	-7,315				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	18,252	15,168	12,084	9,000	5,916	2,832	-0,252	-3,336	-6,420				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-8,237	-8,178	-8,119	-8,061	-8,002	-7,943	-7,884	-7,825	-7,766				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	19,107	15,879	12,651	9,423	6,194	2,966	-0,262	-3,490	-6,719				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6,102	-6,058	-6,014	-5,971	-5,927	-5,884	-5,840	-5,796	-5,753				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	14,154	11,762	9,371	6,980	4,588	2,197	-0,194	-2,586	-4,977				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6,675	-6,616	-6,558	-6,499	-6,440	-6,381	-6,322	-6,263	-6,204				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	15,009	12,473	9,938	7,402	4,867	2,331	-0,204	-2,740	-5,276				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7,663	-7,620	-7,576	-7,533	-7,489	-7,445	-7,402	-7,358	-7,315				
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	18,252	15,168	12,084	9,000	5,916	2,832	-0,252	-3,336	-6,420				
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-8,237	-8,178	-8,119	-8,061	-8,002	-7,943	-7,884	-7,825	-7,766				
			Vy</													



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																					
	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra																		
				0,000 m	0,494 m	0,987 m	1,481 m	1,975 m	2,469 m	2,962 m	3,456 m	3,950 m										
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vy	19,107	15,879	12,651	9,423	6,194	2,966	-0,262	-3,490	-6,719										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9.V3+1.5-N1	N	-6,102	-6,058	-6,014	-5,971	-5,927	-5,884	-5,840	-5,796	-5,753										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843									
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mz	14,154	11,762	9,371	6,980	4,588	2,197	-0,194	-2,586	-4,977										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9.V3+1.5-N1	N	-6,675	-6,616	-6,558	-6,499	-6,440	-6,381	-6,322	-6,263	-6,204										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135									
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mz	15,009	12,473	9,938	7,402	4,867	2,331	-0,204	-2,740	-5,276										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9.V3+1.5-N1	N	-7,663	-7,620	-7,576	-7,533	-7,489	-7,445	-7,402	-7,358	-7,315										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246									
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mz	18,252	15,168	12,084	9,000	5,916	2,832	-0,252	-3,336	-6,420										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9.V3+1.5-N1	N	-8,237	-8,178	-8,119	-8,061	-8,002	-7,943	-7,884	-7,825	-7,766										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538									
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mz	19,107	15,879	12,651	9,423	6,194	2,966	-0,262	-3,490	-6,719										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9.V4+1.5-N1	N	-6,102	-6,058	-6,014	-5,971	-5,927	-5,884	-5,840	-5,796	-5,753										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843									
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mz	14,154	11,762	9,371	6,980	4,588	2,197	-0,194	-2,586	-4,977										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9.V4+1.5-N1	N	-6,675	-6,616	-6,558	-6,499	-6,440	-6,381	-6,322	-6,263	-6,204										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135									
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mz	15,009	12,473	9,938	7,402	4,867	2,331	-0,204	-2,740	-5,276										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9.V4+1.5-N1	N	-7,663	-7,620	-7,576	-7,533	-7,489	-7,445	-7,402	-7,358	-7,315										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246									
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Mt	0,00																		



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzos en barras, por combinación																	
			Esfuerzo	Posiciones en la barra																
				0,000 m	0,403 m	0,805 m	1,208 m	1,611 m	2,013 m	2,416 m	2,818 m	3,221 m								
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-6,420	-8,935	-11,450	-13,965	-16,480	-18,994	-21,509	-24,024	-26,539	-29,054	-31,569	-34,084	-36,599	-39,114	-41,629	-44,144	-46,659
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-7,766	-7,718	-7,670	-7,622	-7,574	-7,526	-7,478	-7,430	-7,382	-7,334	-7,286	-7,238	-7,190	-7,142	-7,094	-7,046	-6,998
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-6,719	-9,351	-11,984	-14,616	-17,249	-19,881	-22,514	-25,146	-27,779	-30,411	-33,044	-35,677	-38,310	-40,943	-43,576	-46,209	-48,842
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-5,753	-5,717	-5,682	-5,646	-5,611	-5,575	-5,539	-5,504	-5,468	-5,433	-5,397	-5,362	-5,326	-5,291	-5,255	-5,220	-5,184
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-4,977	-6,927	-8,877	-10,827	-12,777	-14,727	-16,677	-18,627	-20,577	-22,527	-24,477	-26,427	-28,377	-30,327	-32,277	-34,227	-36,177
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6,204	-6,156	-6,108	-6,060	-6,012	-5,964	-5,916	-5,868	-5,820	-5,772	-5,724	-5,676	-5,628	-5,580	-5,532	-5,484	-5,436
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-5,276	-7,343	-9,411	-11,478	-13,546	-15,613	-17,681	-19,749	-21,816	-23,884	-25,952	-28,020	-30,088	-32,156	-34,224	-36,292	-38,360
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7,315	-7,279	-7,243	-7,208	-7,172	-7,137	-7,101	-7,066	-7,030	-6,995	-6,959	-6,924	-6,888	-6,853	-6,817	-6,782	-6,746
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-6,420	-8,935	-11,450	-13,965	-16,480	-18,994	-21,509	-24,024	-26,539	-29,054	-31,569	-34,084	-36,599	-39,114	-41,629	-44,144	-46,659
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7,766	-7,718	-7,670	-7,622	-7,574	-7,526	-7,478	-7,430	-7,382	-7,334	-7,286	-7,238	-7,190	-7,142	-7,094	-7,046	-6,998
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-6,719	-9,351	-11,984	-14,616	-17,249	-19,881	-22,514	-25,146	-27,779	-30,411	-33,044	-35,677	-38,310	-40,943	-43,576	-46,209	-48,842
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-5,753	-5,717	-5,682	-5,646	-5,611	-5,575	-5,539	-5,504	-5,468	-5,433	-5,397	-5,362	-5,326	-5,291	-5,255	-5,220	-5,184
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-4,977	-6,927	-8,877	-10,827	-12,777	-14,727	-16,677	-18,627	-20,577	-22,527	-24,477	-26,427	-28,377	-30,327	-32,277	-34,227	-36,177
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6,204	-6,156	-6,108	-6,060	-6,012	-5,964	-5,916	-5,868	-5,820	-5,772	-5,724	-5,676	-5,628	-5,580	-5,532	-5,484	-5,436
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-5,276	-7,343	-9,411	-11,478	-13,546	-15,613	-17,681	-19,749	-21,816	-23,884	-25,952	-28,020	-30,088	-32,156	-34,224	-36,292	-38,360
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7,315	-7,279	-7,243	-7,208	-7,172	-7,137	-7,101	-7,066	-7,030	-6,995	-6,959	-6,924	-6,888	-6,853	-6,817	-6,782	-6,746
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			My	-6,420	-8,935	-11,450	-13,965	-16,480	-18,994	-21,509	-24,024	-26,539	-29,054	-31,569	-34,084	-36,599	-39,114	-41,629	-44,144	-46,659
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7,766	-7,718	-7,670	-7,622	-7,574	-7,526	-7,478	-7,430	-7,382	-7,334	-7,286	-7,238	-7,190	-7,142	-7,094	-7,046	-6,998
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
			Vz	6,538																



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																					
	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra																		
				0,000 m	0,403 m	0,805 m	1,208 m	1,611 m	2,013 m	2,416 m	2,818 m	3,221 m										
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-4,977	-6,927	-8,877	-10,827	-12,777	-14,727	-16,677	-18,627	-20,577										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6,204	-6,156	-6,108	-6,060	-6,012	-5,964	-5,916	-5,868	-5,820										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-5,276	-7,343	-9,411	-11,478	-13,546	-15,613	-17,681	-19,749	-21,816										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7,315	-7,279	-7,243	-7,208	-7,172	-7,137	-7,101	-7,066	-7,030										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-6,420	-8,935	-11,450	-13,965	-16,480	-18,994	-21,509	-24,024	-26,539										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7,766	-7,718	-7,670	-7,622	-7,574	-7,526	-7,478	-7,430	-7,382										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-6,719	-9,351	-11,984	-14,616	-17,249	-19,881	-22,514	-25,146	-27,779										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-5,753	-5,717	-5,682	-5,646	-5,611	-5,575	-5,539	-5,504	-5,468										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	4,843	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-4,977	-6,927	-8,877	-10,827	-12,777	-14,727	-16,677	-18,627	-20,577										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6,204	-6,156	-6,108	-6,060	-6,012	-5,964	-5,916	-5,868	-5,820										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-5,276	-7,343	-9,411	-11,478	-13,546	-15,613	-17,681	-19,749	-21,816										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7,315	-7,279	-7,243	-7,208	-7,172	-7,137	-7,101	-7,066	-7,030										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	6,246	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-6,420	-8,935	-11,450	-13,965	-16,480	-18,994	-21,509	-24,024	-26,539										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7,766	-7,718	-7,670	-7,622	-7,574	-7,526	-7,478	-7,430	-7,382										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	6,538	
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-6,719	-9,351	-11,984	-14,616	-17,249	-19,881	-22,514	-25,146	-27,779										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6,851	-6,815	-6,779	-6,743	-6,707	-6,671	-6,635	-6,599	-6,563										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	3,659	3,811	3,963	4,115	4,267	4,420	4,572	4,724	4,876										
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-5,124	-6,627	-8,129	-9,631	-11,133	-12,635	-14,137	-15,639	-17,141										
			Mz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6,102	-6,054	-6,006	-5,958	-5,910	-5,862	-5,814	-5,766	-5,718										
			Vy	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			Vz	3,951	4,103	4,255	4,407	4,560	4,712	4,864	5,016	5,168										
			Mt	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			My	-5,422	-7,044	-8,726																



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Tipo	Esfuerzos en barras, por combinación												
		Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
					0,000 m	0,494 m	0,987 m	1,481 m	1,975 m	2,469 m	2,962 m	3,456 m	3,950 m	
N5/N7	Acero laminado	PP+paneldecubierta20kg/m ² +luminariasetc15kg/m ²	N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753		
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977	7.369	
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m ² +luminariasetc15kg/m ²	N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204	
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135		
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276	7.812		
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m ² +luminariasetc15kg/m ²	N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246		
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420	9.504		
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m ² +luminariasetc15kg/m ²	N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719	10.000				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ²	N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977	7.369				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ²	N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276	7.812				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+1.35-paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ²	N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420	9.504				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ²	N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719	10.000				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V1	N	-6.272	-6.228	-6.185	-6.141	-6.098	-6.054	-6.010	-5.967	-5.923				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-20.919	-17.800	-14.680	-11.560	-8.441	-5.321	-2.201	0.918	4.038	7.158				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V1	N	-6.846	-6.787	-6.728	-6.669	-6.610	-6.551	-6.492	-6.434	-6.375				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-21.774	-18.510	-15.247	-11.983	-8.719	-5.455	-2.191	1.073	4.337	7.601				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+1.35-paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V1	N	-7.834	-7.790	-7.747	-7.703	-7.659	-7.616	-7.572	-7.529	-7.485				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-25.018	-21.206	-17.393	-13.581	-9.768	-5.956	-2.144	1.669	5.481	9.313				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V1	N	-8.408	-8.349	-8.290	-8.231	-8.172	-8.113	-8.054	-7.995	-7.937				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-25.873	-21.916	-17.960	-14.003	-10.047	-6.090	-2.133	1.823	5.780	9.837				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V1	N	-6.272	-6.228	-6.185	-6.141	-6.098	-6.054	-6.010	-5.967	-5.923				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318	-6.318				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-20.919	-17.800	-14.680	-11.560	-8.441	-5.321	-2.201	0.918	4.038	7.158				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V1	N	-6.846	-6.787	-6.728	-6.669	-6.610	-6.551	-6.492	-6.434	-6.375				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610	-6.610				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-21.774	-18.510	-15.247	-11.983	-8.719	-5.455	-2.191	1.073	4.337	7.601				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+1.35-paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V1	N	-7.834	-7.790	-7.747	-7.703	-7.659	-7.616	-7.572	-7.529	-7.485				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721	-7.721				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-25.018	-21.206	-17.393	-13.581	-9.768	-5.956	-2.144	1.669	5.481	9.313				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V1	N	-8.408	-8.349	-8.290	-8.231	-8.172	-8.113	-8.054	-7.995	-7.937				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013	-8.013				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-25.873	-21.916	-17.960	-14.003	-10.047	-6.090	-2.133	1.823	5.780	9.837				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m ² +1.5-V2	N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753				
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977	7.369				
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+paneldecubierta20kg/m ² +1.35-luminariasetc15kg/m														



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Tipo	Combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
		Descripción		0,000 m	0,494 m	0,987 m	1,481 m	1,975 m	2,469 m	2,962 m	3,456 m	3,950 m
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6.204	-6.160	-6.117	-6.073	-6.029	-5.986	-5.942	-5.899	-5.855
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-18.213	-15.385	-12.556	-9.728	-6.900	-4.071	-1.243	1.585	4.414
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6.777	-6.719	-6.660	-6.601	-6.542	-6.483	-6.424	-6.365	-6.307
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.020	-6.020	-6.020	-6.020	-6.020	-6.020	-6.020	-6.020	-6.020
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-19.068	-16.096	-13.123	-10.150	-7.178	-4.205	-1.233	1.740	4.712
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-7.766	-7.722	-7.678	-7.635	-7.591	-7.548	-7.504	-7.460	-7.417
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-22.312	-18.791	-15.270	-11.749	-8.227	-4.706	-1.185	2.336	5.857
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-8.339	-8.280	-8.222	-8.163	-8.104	-8.045	-7.986	-7.927	-7.868
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-23.167	-19.502	-15.836	-12.171	-8.506	-4.840	-1.175	2.490	6.155
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6.204	-6.160	-6.117	-6.073	-6.029	-5.986	-5.942	-5.899	-5.855
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728	-5.728
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-18.213	-15.385	-12.556	-9.728	-6.900	-4.071	-1.243	1.585	4.414



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

		Esfuerzos en barras, por combinación														
Barra	Tipo	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra											
		Descripción			0,000 m	0,494 m	0,987 m	1,481 m	1,975 m	2,469 m	2,962 m	3,456 m	3,950 m			
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1		N	-7.766	-7.722	-7.678	-7.635	-7.591	-7.548	-7.504	-7.460	-7.417			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
		Vz	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131	-7.131		
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		My	-22.312	-18.791	-15.270	-11.749	-8.227	-4.706	-1.185	2.336	5.857					
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1		N	-8.339	-8.280	-8.222	-8.163	-8.104	-8.045	-7.986	-7.927	-7.868	-7.809		
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423	-7.423		
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		My	-23.167	-19.502	-15.836	-12.171	-8.506	-4.840	-1.175	2.490	6.155					
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1		N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843		
		Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977					
		Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1		N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204			
		Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1		N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1		N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1		N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1		N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V3+1.5-N1		N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V3+1.5-N1		N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V3+1.5-N1		N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V3+1.5-N1		N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276							
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V3+1.5-N1		N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315					
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246				
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
My	-18.252	-15														



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación												
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
					0,000 m	0,494 m	0,987 m	1,481 m	1,975 m	2,469 m	2,962 m	3,456 m	3,950 m
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1		N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1		N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1		N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1		N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1		N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1		N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1		N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1		N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1		N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1		N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1		N	-6.102	-6.058	-6.014	-5.971	-5.927	-5.884	-5.840	-5.796	-5.753
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.194	2.586	4.977
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1		N	-6.675	-6.616	-6.558	-6.499	-6.440	-6.381	-6.322	-6.263	-6.204
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-15.009	-12.473	-9.938	-7.402	-4.867	-2.331	0.204	2.740	5.276
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1		N	-7.663	-7.620	-7.576	-7.533	-7.489	-7.445	-7.402	-7.358	-7.315
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-18.252	-15.168	-12.084	-9.000	-5.916	-2.832	0.252	3.336	6.420
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1		N	-8.237	-8.178	-8.119	-8.061	-8.002	-7.943	-7.884	-7.825	-7.766
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-19.107	-15.879	-12.651	-9.423	-6.194	-2.966	0.262	3.490	6.719
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra							
					0.000 m	0.403 m	0.805 m	1.208 m	1.611 m	2.013 m	2.416 m	2.818 m
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-6.375	-6.327	-6.279	-6.231	-6.183	-6.135	-6.087	-6.039	-5.991
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.610	-6.484	-6.357	-6.230	-6.103	-5.976	-5.849	-5.723	-5.596
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.337	6.973	9.557	12.091	14.574	17.006	19.386	21.716	23.995
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-7.485	-7.448	-7.414	-7.378	-7.343	-7.307	-7.272	-7.238	-7.201
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.721	-7.594	-7.468	-7.341	-7.214	-7.087	-6.960	-6.834	-6.707
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.481	8.564	11.597	14.578	17.508	20.387	23.215	25.992	28.717
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-7.937	-7.889	-7.841	-7.793	-7.745	-7.697	-7.649	-7.601	-7.553
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.013	-7.887	-7.760	-7.633	-7.506	-7.379	-7.252	-7.126	-6.999
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.780	8.981	12.131	15.229	18.277	21.274	24.219	27.114	29.957
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351							



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
				0,000 m	0,403 m	0,805 m	1,208 m	1,611 m	2,013 m	2,416 m	2,818 m	3,221 m
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478					



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
				0.000 m	0.403 m	0.805 m	1.208 m	1.611 m	2.013 m	2.416 m	2.818 m	3.221 m
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6.307	-6.259	-6.211	-6.163	-6.115	-6.067	-6.019	-5.971	-5.923
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.020	-5.944	-5.868	-5.792	-5.716	-5.640	-5.564	-5.488	-5.412
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.712	7.121	9.499	11.846	14.163	16.449	18.704	20.929	23.123
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-7.417	-7.381	-7.346	-7.310	-7.275	-7.239	-7.203	-7.168	-7.132
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.131	-7.055	-6.979	-6.903	-6.827	-6.751	-6.675	-6.599	-6.522
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.857	8.713	11.538	14.333	17.097	19.830	22.533	25.205	27.846
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-7.868	-7.820	-7.772	-7.724	-7.676	-7.628	-7.580	-7.532	-7.484
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.423	-7.347	-7.271	-7.195	-7.119	-7.043	-6.967	-6.891	-6.815
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.155	9.129	12.072	14.984	17.866	20.717	23.537	26.327	29.086
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-5.855	-5.819	-5.784	-5.748	-5.713	-5.677	-5.642	-5.606	-5.571
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.728	-5.652	-5.576	-5.500	-5.424	-5.348	-5.272	-5.196	-5.119
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.414	6.705	8.965	11.195	13.394	15.562	17.700	19.807	21.884
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6.307	-6.259	-6.211	-6.163	-6.115	-6.067	-6.019	-5.971	-5.923
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.020	-5.944	-5.868	-5.792	-5.716	-5.640	-5.564	-5.488	-5.412
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.712	7.121	9.499	11.846	14.163	16.449	18.704	20.929	23.123
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-7.417	-7.381	-7.346	-7.310	-7.275	-7.239	-7.203	-7.168	-7.132
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.131	-7.055	-6.979	-6.903	-6.827	-6.751	-6.675	-6.599	-6.522
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.857	8.713	11.538	14.333	17.097	19.830	22.533	25.205	27.846
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-7.868	-7.820	-7.772	-7.724	-7.676	-7.628	-7.580	-7.532	-7.484
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.423	-7.347	-7.271	-7.195	-7.119	-7.043	-6.967	-6.891	-6.815
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.155	9.129	12.072	14.984	17.866	20.717	23.537	26.327	29.086
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V3+1.5-N1	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación											
	Tipo	Combinación Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
				0,000 m	0,403 m	0,805 m	1,208 m	1,611 m	2,013 m	2,416 m	2,818 m	3,221 m
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1+0.75-N1	N	-6.375	-6.327	-6.279	-6.231	-6.183	-6.135	-6.087	-6.039	-5.991
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.610	-6.484	-6.357	-6.230	-6.103	-5.976	-5.849	-5.723	-5.596
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.337	6.973	9.557	12.091	14.574	17.006	19.386	21.716	23.995
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1+0.75-N1	N	-7.485	-7.448	-7.414	-7.378	-7.343	-7.307	-7.272	-7.238	-7.201
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-7.721	-7.594	-7.468	-7.341	-7.214	-7.087	-6.960	-6.834	-6.707
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.481	8.564	11.597	14.578	17.508	20.387	23.215	25.992	28.717
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1+0.75-N1	N	-7.937	-7.889	-7.841	-7.793	-7.745	-7.697	-7.649	-7.601	-7.553
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-8.013	-7.887	-7.760	-7.633	-7.506	-7.379	-7.252	-7.126	-6.999
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.780	8.981	12.131	15.229	18.277	21.274	24.219	27.114	29.957
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.977	6.927	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		1.35-PP+paneldecubierto20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1	N	-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+1.35-paneldecubierto20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.420	8.935	11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Esfuerzos en barras, por combinación																
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra												
	Tipo	Descripción		0,000 m	0,403 m	0,805 m	1,208 m	1,611 m	2,013 m	2,416 m	2,818 m	3,221 m				
	1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N	-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382					
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
			Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538			
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779	27.779			
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468		
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My	4.977	6.927				8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577	20.577			
Mz	0.000	0.000				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N				-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820		
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816	21.816			
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030		
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My	6.420	8.935				11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539	26.539			
Mz	0.000	0.000				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N				-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382		
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779	27.779			
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468		
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						Vz	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My	4.977	6.927				8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577	20.577			
Mz	0.000	0.000				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N				-6.204	-6.156	-6.108	-6.060	-6.012	-5.964	-5.916	-5.868	-5.820		
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						Vz	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135	-5.135
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.276	7.343	9.411	11.478	13.546	15.613	17.681	19.749	21.816	21.816			
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N	-7.315	-7.279	-7.243	-7.208	-7.172	-7.137	-7.101	-7.066	-7.030		
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						Vz	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246	-6.246
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My	6.420	8.935				11.450	13.965	16.480	18.994	21.509	24.024	26.539	26.539			
Mz	0.000	0.000				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4+0.75-N1	N				-7.766	-7.718	-7.670	-7.622	-7.574	-7.526	-7.478	-7.430	-7.382		
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
						Vz	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538	-6.538
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	6.719	9.351	11.984	14.616	17.249	19.881	22.514	25.146	27.779	27.779			
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			

Esfuerzos en barras, por combinación																
Barra	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra												
	Tipo	Descripción		0,146 m	1,047 m	1,945 m	1,947 m	3,064 m	3,810 m	4,928 m	5,674 m	6,792 m	7,537 m			
N2/N8	Acero laminado	PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092			
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245	-2.045		
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917	3.917		
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399	
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My	-22.808	-18.654				-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142	4.142		
Mz	0.000	0.000				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
	PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N				-7.361	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567	
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						Vz	-5.779	-5.398	-5.009	-5.463	-4.950	-4.607	-4.093	-3.750	-3.236	-2.893
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-27.748	-22.696	-18.014	-18.295	-12.478	-8.915	-4.051	-1.127	2.779	5.064	5.064		
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N	-7.707	-7.601	-7.499	-7.142	-7.089	-7.053	-6.999	-6.963	-6.910	-6.874	
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						Vz	-6.054	-5.648	-5.237	-5.713	-5.177	-4.819	-4.283	-3.925	-3.389	-3.031
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
My	-29.043	-23.754				-18.858	-19.152	-13.069	-9.343	-4.254	-1.194	2.895	5.288	5.288		
Mz	0.000	0.000				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
	PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²	N				-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092	
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245
						Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917	3.917		
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²	N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399	
						Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
						Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782				



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																				
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra																
					0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-18.759	-15.043	-11.617	-11.848	-7.567	-4.958	-1.414	0.702	3.505	5.127							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-8.345	-6.262	-8.181	-8.916	-5.874	-5.846	-5.804	-5.776	-5.734	-5.706							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.536	-4.210	-3.886	-4.279	-3.859	-3.580	-3.160	-2.881	-2.461	-2.181							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-20.053	-16.102	-12.461	-12.705	-8.159	-5.386	-1.617	0.635	3.621	5.352							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-7.652	-7.554	-7.458	-7.130	-7.079	-7.045	-6.993	-6.959	-6.908	-6.873							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-5.555	-5.175	-4.788	-5.262	-4.748	-4.405	-3.891	-3.548	-3.034	-2.691							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-24.993	-20.143	-15.662	-15.956	-10.364	-6.952	-2.314	0.459	4.140	6.274							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-7.997	-7.893	-7.792	-7.449	-7.395	-7.360	-7.306	-7.270	-7.217	-7.181							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-5.830	-5.425	-5.016	-5.511	-4.975	-4.617	-4.081	-3.723	-3.187	-2.829							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-26.288	-21.202	-16.506	-16.813	-10.956	-7.380	-2.517	0.392	4.256	6.498							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-5.999	-5.923	-5.848	-5.597	-5.558	-5.531	-5.491	-5.465	-5.425	-5.399							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.260	-3.961	-3.658	-4.030	-3.633	-3.368	-2.970	-2.706	-2.308	-2.043							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-18.759	-15.043	-11.617	-11.848	-7.567	-4.958	-1.414	0.702	3.505	5.127							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-8.345	-6.262	-8.181	-8.916	-5.874	-5.846	-5.804	-5.776	-5.734	-5.706							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.536	-4.210	-3.886	-4.279	-3.859	-3.580	-3.160	-2.881	-2.461	-2.181							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-20.053	-16.102	-12.461	-12.705	-8.159	-5.386	-1.617	0.635	3.621	5.352							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-7.652	-7.554	-7.458	-7.130	-7.079	-7.045	-6.993	-6.959	-6.908	-6.873							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-5.555	-5.175	-4.788	-5.262	-4.748	-4.405	-3.891	-3.548	-3.034	-2.691							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-24.993	-20.143	-15.662	-15.956	-10.364	-6.952	-2.314	0.459	4.140	6.274							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1	N	-7.997	-7.893	-7.792	-7.449	-7.395	-7.360	-7.306	-7.270	-7.217	-7.181							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-5.830	-5.425	-5.016	-5.511	-4.975	-4.617	-4.081	-3.723	-3.187	-2.829							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-26.288	-21.202	-16.506	-16.813	-10.956	-7.380	-2.517	0.392	4.256	6.498							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383							
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-22.808	-18.654	-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142							
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2	N	-7.361	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567							
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-5.779	-5.398	-5.009	-5.463	-4.950	-4.607	-4.093	-3.750	-3.236	-2.893							



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																			
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra															
					0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-18.759	-15.043	-11.617	-11.848	-7.567	-4.958	-1.414	0.702	3.505	5.127						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1+0.75-N1	N	-6.345	-6.262	-6.181	-5.916	-5.874	-5.846	-5.804	-5.776	-5.734	-5.706						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-4.536	-4.210	-3.886	-4.279	-3.859	-3.580	-3.160	-2.881	-2.461	-2.181						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-20.053	-16.102	-12.461	-12.705	-8.159	-5.386	-1.617	0.635	3.621	5.352						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1+0.75-N1	N	-7.652	-7.554	-7.458	-7.130	-7.079	-7.045	-6.993	-6.959	-6.908	-6.873						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-5.555	-5.175	-4.788	-5.262	-4.748	-4.405	-3.891	-3.548	-3.034	-2.691						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-24.993	-20.143	-15.662	-15.956	-10.364	-6.952	-2.314	0.459	4.140	6.274						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V1+0.75-N1	N	-7.997	-7.893	-7.792	-7.449	-7.395	-7.360	-7.306	-7.270	-7.217	-7.181						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-5.830	-5.425	-5.016	-5.511	-4.975	-4.617	-4.081	-3.723	-3.187	-2.829						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-26.288	-21.202	-16.506	-16.813	-10.956	-7.380	-2.517	0.392	4.256	6.498						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-22.808	-18.654	-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-7.361	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-5.779	-5.398	-5.009	-5.463	-4.950	-4.607	-4.093	-3.750	-3.236	-2.893						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-27.748	-22.696	-18.014	-18.295	-12.478	-8.915	-4.051	-1.127	2.779	5.064						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V2+0.75-N1	N	-7.707	-7.601	-7.499	-7.142	-7.089	-7.053	-6.999	-6.963	-6.910	-6.874						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-6.054	-5.648	-5.237	-5.713	-5.177	-4.819	-4.283	-3.925	-3.389	-3.031						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-29.043	-23.754	-18.858	-19.152	-13.069	-9.343	-4.254	-1.194	2.895	5.288						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1	N	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1	N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383						
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	-22.808	-18.654	-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142						
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V3+0.75-N1	N	-7.361	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567						
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-5.779	-5.398	-5.009	-5.463	-4.950	-4.607	-4.093	-3.750	-3.236							



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																					
	Tipo	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra																	
		Descripción	0.146 m		1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				Mt	-29.043	-23.754	-18.858	-19.152	-13.069	-9.343	-4.254	-1.194	2.895	5.288								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-22.808	-18.654	-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-7.351	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-5.779	-5.398	-5.009	-5.463	-4.950	-4.607	-4.093	-3.750	-3.296	-2.893								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-27.748	-22.696	-18.014	-18.295	-12.478	-8.915	-4.051	-1.127	2.779	5.064								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-7.707	-7.601	-7.499	-7.142	-7.089	-7.053	-6.999	-6.963	-6.910	-6.874								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-6.054	-5.648	-5.237	-5.713	-5.177	-4.819	-4.283	-3.925	-3.389	-3.031								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-29.043	-23.754	-18.858	-19.152	-13.069	-9.343	-4.254	-1.194	2.895	5.288								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-7.707	-7.601	-7.499	-7.142	-7.089	-7.053	-6.999	-6.963	-6.910	-6.874								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-6.054	-5.648	-5.237	-5.713	-5.177	-4.819	-4.283	-3.925	-3.389	-3.031								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-29.043	-23.754	-18.858	-19.152	-13.069	-9.343	-4.254	-1.194	2.895	5.288								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación													
	Tipo	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra									
		Descripción	0.000 m		0.785 m	1.912 m	2.677 m	3.825 m	4.590 m	5.736 m	5.738 m	6.636 m	7.537 m	
NB/N3	Acero laminado	PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²	N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842	
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120	0.120
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535	11.535
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134	-5.134
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127	0.127
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271	12.271
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244	-6.244
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155	0.155
			Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836	14.836
			Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			N	-8.874	-8.837	-8.782	-8.746	-8.691	-8.654	-8.599	-8.567	-8.549	-8.536	-8.536
			Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162	0.162			
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572	15.572			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842	-4.842			
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120	0.120			
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535	11.535			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134	-5.134			
Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127	0.127			
Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271	12.271			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.									



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																					
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra																	
					0,000 m	0,765 m	1,512 m	2,277 m	3,025 m	4,590 m	5,736 m	6,338 m	6,836 m	7,537 m								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6.874	-6.837	-6.782	-6.746	-6.691	-6.654	-6.599	-6.567	-6.549	-6.536								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.874	-6.837	-6.782	-6.746	-6.691	-6.654	-6.599	-6.567	-6.549	-6.536								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.27								



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																						
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra																		
					0,000 m	0,765 m	1,912 m	2,677 m	3,825 m	4,590 m	5,736 m	5,738 m	6,636 m	7,537 m									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.244										
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-6.874	-6.837	-6.782	-6.746	-6.691	-6.654	-6.599	-6.567	-6.549	-6.536									
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842									
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134									
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244									
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.874	-6.837	-6.782	-6.746	-6.691	-6.654	-6.599	-6.567	-6.549	-6.536									
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842									
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134									
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271									
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244									
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.064	7.142	9.756	11.162															



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																					
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra																	
					0,000 m	0,765 m	1,912 m	2,677 m	3,825 m	4,590 m	5,736 m	6,738 m	6,636 m	7,537 m								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.110	4.786	6.911	8.068	9.414	10.051	10.616	10.834	11.251	11.382								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-5.604	-5.575	-5.532	-5.503	-5.460	-5.431	-5.388	-5.357	-5.342	-5.331								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.466	-2.179	-1.748	-1.461	-1.031	-0.744	-0.313	-0.662	-0.324	0.030								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.334	5.111	7.363	8.591	10.020	10.699	11.305	11.536	11.981	12.118								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6.771	-6.736	-6.683	-6.648	-6.595	-6.560	-6.507	-6.472	-6.455	-6.442								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.975	-2.624	-2.096	-1.744	-1.217	-0.865	-0.338	-0.759	-0.357	0.058								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	4.256	6.398	9.106	10.575	12.274	13.070	13.760	14.039	14.543	14.683								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-7.078	-7.042	-6.987	-6.950	-6.895	-6.858	-6.803	-6.765	-6.748	-6.734								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-3.113	-2.746	-2.196	-1.829	-1.279	-0.912	-0.362	-0.802	-0.377	0.065								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	4.481	6.722	9.558	11.098	12.881	13.719	14.449	14.740	15.273	15.419								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-5.296	-5.269	-5.228	-5.201	-5.160	-5.133	-5.092	-5.063	-5.050	-5.039								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.328	-2.056	-1.648	-1.376	-0.969	-0.697	-0.289	-0.619	-0.304	0.023								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	3.110	4.786	6.911	8.068	9.414	10.051	10.616	10.834	11.251	11.382								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-5.604	-5.575	-5.532	-5.503	-5.460	-5.431	-5.388	-5.357	-5.342	-5.331								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.466	-2.179	-1.748	-1.461	-1.031	-0.744	-0.313	-0.662	-0.324	0.030								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	3.334	5.111	7.363	8.591	10.020	10.699	11.305	11.536	11.981	12.118								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-6.771	-6.736	-6.683	-6.648	-6.595	-6.560	-6.507	-6.472	-6.455	-6.442								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.975	-2.624	-2.096	-1.744	-1.217	-0.865	-0.338	-0.759	-0.357	0.058								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	4.256	6.398	9.106	10.575	12.274	13.070	13.760	14.039	14.543	14.683								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	N	-7.078	-7.042	-6.987	-6.950	-6.895	-6.858	-6.803	-6.765	-6.748	-6.734								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-3.113	-2.746	-2.196	-1.829	-1.279	-0.912	-0.362	-0.802	-0.377	0.065								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	4.481	6.722	9.558	11.098	12.881	13.719	14.449	14.740	15.273	15.419								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1	N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535								
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V2+1.5-N1	N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134								
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129												



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																				
	Tipo	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra																
		Descripción	0,000 m		0,765 m	1,512 m	2,277 m	3,025 m	4,590 m	5,736 m	6,636 m	7,537 m									
				N	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134	-5.134	-5.134	-5.134	-5.134	-5.134	-5.134	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271	12.271	12.271	12.271	12.271	12.271	12.271	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244	-6.244	-6.244	-6.244	-6.244	-6.244	-6.244	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836	14.836	14.836	14.836	14.836	14.836	14.836	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-8.874	-8.837	-8.782	-8.746	-8.691	-8.654	-8.599	-8.567	-8.549	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134	-5.134	-5.134	-5.134	-5.134	-5.134	-5.134	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	0.127	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271	12.271	12.271	12.271	12.271	12.271	12.271	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244	-6.244	-6.244	-6.244	-6.244	-6.244	-6.244	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	0.155	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836	14.836	14.836	14.836	14.836	14.836	14.836	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-8.874	-8.837	-8.782	-8.746	-8.691	-8.654	-8.599	-8.567	-8.549	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536	-8.536	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	15.572	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	-4.842	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	0.120	
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	11.535	
				Mz</																	



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																					
	Tipo	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra																	
		Descripción	0,000 m		0,765 m	1,912 m	2,677 m	3,825 m	4,590 m	5,736 m	5,738 m	6,636 m	7,537 m									
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Mz	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-6.874	-6.837	-6.782	-6.746	-6.691	-6.654	-6.599	-6.567	-6.549	-6.536	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-6.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.491	11.535	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-5.399	-5.370	-5.327	-5.299	-5.256	-5.227	-5.184	-5.158	-5.144	-5.134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.383	-2.096	-1.666	-1.379	-0.948	-0.661	-0.231	-0.567	-0.227	0.127	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	4.142	5.855	8.013	9.178	10.513	11.129	11.640	11.862	12.221	12.271	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-6.567	-6.531	-6.479	-6.444	-6.391	-6.356	-6.303	-6.273	-6.257	-6.244	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-2.893	-2.541	-2.014	-1.662	-1.135	-0.783	-0.256	-0.664	-0.261	0.155	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.064	7.142	9.756	11.162	12.767	13.500	14.095	14.365	14.783	14.836	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				N	-6.874	-6.837	-6.782	-6.746	-6.691	-6.654	-6.599	-6.567	-6.549	-6.536	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																					
	Tipo	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra																	
		Descripción	0,146 m		1,047 m	1,945 m	1,947 m	3,064 m	3,810 m	4,928 m	5,674 m	6,792 m	7,537 m									
N4/N9	Acero laminado			N	-7.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-22.808	-18.654	-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				N	-7.361	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567	0.000	0.000	0.000	0.000				



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																					
	Tipo	Combinación	Descripción	Esfuerzo	Posiciones en la barra																	
					0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m								
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-27.748	-22.696	-18.014	-18.295	-12.478	-8.915	-4.051	-1.127	2.779	5.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+1.35-luminariasetc15kg/m²+1.5-V3	N	-7.707	-7.601	-7.499	-7.142	-7.089	-7.053	-6.999	-6.963	-6.910	-6.874	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-6.054	-5.648	-5.237	-5.713	-5.177	-4.819	-4.283	-3.925	-3.389	-3.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-29.043	-23.754	-18.858	-19.152	-13.069	-9.343	-4.254	-1.194	2.895	5.288	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-22.808	-18.654	-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7.361	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-5.779	-5.398	-5.009	-5.463	-4.950	-4.607	-4.093	-3.750	-3.236	-2.893	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-27.748	-22.696	-18.014	-18.295	-12.478	-8.915	-4.051	-1.127	2.779	5.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-V4	N	-7.707	-7.601	-7.499	-7.142	-7.089	-7.053	-6.999	-6.963	-6.910	-6.874	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-6.054	-5.648	-5.237	-5.713	-5.177	-4.819	-4.283	-3.925	-3.389	-3.031	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-29.043	-23.754	-18.858	-19.152	-13.069	-9.343	-4.254	-1.194	2.895	5.288	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-22.808	-18.654	-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7.361	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				Vz	-5.779	-5.398	-5.009	-5.463	-4.950	-4.607	-4.093	-3.750	-3.236	-2.893	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
				My	-27.748	-22.696	-18.014	-18.295	-12.478	-8.915	-4.051	-1.127	2.779	5.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
			1.35-PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+1.5-N1	N	-7.707	-7.601																



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Barra	Esfuerzos en barras, por combinación																						
	Tipo	Combinación		Esfuerzo	Posiciones en la barra																		
		Descripción	1.047 m		1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m											
PP+1.35-paneldecubierta20kg/m²+luminariasetc15kg/m²+0.9-V1+1.5-N1	Mt	0.000	0.000	0.000	0.146 m	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
					My	-24.189	-19.974	-16.072	-16.311	-11.448	-8.463	-4.376	-1.913	1.392	3.334	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
					Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vy	0.000	0.000	0.000	-7.571	-7.472	-7.374	-7.028	-6.977	-6.942	-6.891	-6.857	-6.805	-6.771	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
					Vz	-5.846	-5.466	-5.078	-5.546	-5.032	-4.689	-4.175	-3.832	-3.318	-2.975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
					Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	My	-29.129	-24.016	-19.273	-19.562	-13.653	-10.029	-5.073	-2.088	1.910	4.256	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
					Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
					N	-7.917	-7.811	-7.708	-7.347	-7.293	-7.257	-7.204	-7.168	-7.114	-7.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Vz	-6.121	-5.716	-5.306	-5.795	-5.259	-4.901	-4.365	-4.007	-3.471	-3.113	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
					Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
					My	-30.424	-25.075	-20.117	-20.420	-14.244	-10.457	-5.276	-2.155	2.026	4.481	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
				N	-5.919	-5.840	-5.764	-5.495	-5.455	-5.425	-5.389	-5.362	-5.323	-5.296	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Vz	-4.552	-4.251	-3.948	-4.314	-3.917	-3.652	-3.255	-2.990	-2.592	-2.328	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				My	-22.894	-18.916	-15.228	-15.454	-10.856	-8.035	-4.173	-1.845	1.276	3.110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				N	-6.284	-6.179	-6.098	-5.813	-5.771	-5.743	-5.702	-5.674	-5.632	-5.604	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-4.827	-4.501	-4.176	-4.563	-4.144	-3.864	-3.444	-3.165	-2.745	-2.466	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
				My	-24.189	-19.974	-16.072	-16.311	-11.448	-8.463	-4.376	-1.913	1.392	3.334	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				N	-7.571	-7.472	-7.374	-7.028	-6.977	-6.942	-6.891	-6.857	-6.805	-6.771	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-5.846	-5.466	-5.078	-5.546	-5.032	-4.689	-4.175	-3.832	-3.318	-2.975	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
				My	-29.129	-24.016	-19.273	-19.562	-13.653	-10.029	-5.073	-2.088	1.910	4.256	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				N	-7.917	-7.811	-7.708	-7.347	-7.293	-7.257	-7.204	-7.168	-7.114	-7.078	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-6.121	-5.716	-5.306	-5.795	-5.259	-4.901	-4.365	-4.007	-3.471	-3.113	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
				My	-30.424	-25.075	-20.117	-20.420	-14.244	-10.457	-5.276	-2.155	2.026	4.481	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				N	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
				My	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.145	3.917	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				N	-6.054	-5.970	-5.888	-5.609	-5.567	-5.539	-5.497	-5.469	-5.427	-5.399	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-4.760	-4.433	-4.107	-4.481	-4.061	-3.782	-3.362	-3.082	-2.663	-2.383	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
				My	-22.808	-18.654	-14.813	-15.044	-10.272	-7.349	-3.354	-0.952	2.261	4.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				N	-7.361	-7.262	-7.165	-6.824	-6.772	-6.738	-6.687	-6.652	-6.601	-6.567	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-5.779	-5.398	-5.009	-5.463	-4.950	-4.607	-4.093	-3.750	-3.236	-2.893	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				Mt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
				My	-27.748	-22.696	-18.014	-18.295	-12.478	-8.915	-4.051	-1.127	2.779	5.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Mz	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
				N	-7.707	-7.601	-7.499	-7.142	-7.089	-7.053	-6.999	-6.963	-6.910	-6.874	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
				Vy	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			
Vz	-6.054	-5.648	-5.237	-5.713	-5.177	-4.819	-4.283	-3.925	-3.389	-3.031	0												



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.494 m	0.987 m	1.481 m	1.975 m	2.469 m	2.962 m	3.456 m	3.950 m
		Vz _{máx}	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-25.873	-21.916	-17.960	-14.003	-10.047	-6.090	-2.201	0.918	4.038
		My _{máx}	-14.154	-11.762	-9.371	-6.980	-4.588	-2.197	0.262	3.490	6.719
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.403 m	0.805 m	1.208 m	1.611 m	2.013 m	2.416 m	2.818 m	3.221 m
N7/N4	Acero laminado	N _{mín}	-7.937	-7.889	-7.841	-7.793	-7.745	-7.697	-7.649	-7.601	-7.553
		N _{máx}	-5.753	-5.717	-5.682	-5.646	-5.611	-5.575	-5.539	-5.504	-5.468
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-8.013	-7.887	-7.760	-7.633	-7.506	-7.379	-7.252	-7.126	-6.999
		Vz _{máx}	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843	-4.843
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	4.038	6.556	8.877	10.827	12.777	14.727	16.677	18.627	20.577
		My _{máx}	6.719	9.351	12.131	15.229	18.277	21.274	24.219	27.114	29.957
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m
N2/N8	Acero laminado	N _{mín}	-7.997	-7.893	-7.792	-7.449	-7.395	-7.360	-7.306	-7.270	-7.217	-7.181
		N _{máx}	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-6.054	-5.648	-5.237	-5.713	-5.177	-4.819	-4.283	-3.925	-3.389	-3.031
		Vz _{máx}	-4.260	-3.961	-3.658	-4.030	-3.633	-3.368	-2.970	-2.706	-2.308	-2.043
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	-29.043	-23.754	-18.858	-19.152	-13.069	-9.343	-4.254	-1.194	2.145	3.917
		My _{máx}	-18.759	-15.043	-11.617	-11.848	-7.567	-4.958	-1.414	0.702	4.256	6.498
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.765 m	1.912 m	2.677 m	3.825 m	4.590 m	5.736 m	5.738 m	6.636 m	7.537 m
N8/N3	Acero laminado	N _{mín}	-7.181	-7.144	-7.089	-7.052	-6.997	-6.961	-6.906	-6.886	-6.870	-6.857
		N _{máx}	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842
		Vy _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{mín}	-3.031	-2.664	-2.114	-1.747	-1.196	-0.830	-0.280	-0.707	-0.280	0.120
		Vz _{máx}	-2.043	-1.772	-1.364	-1.092	-0.684	-0.413	-0.005	-0.342	-0.028	0.341
		Mt _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{mín}	3.917	5.531	7.561	8.655	9.906	10.480	10.951	11.161	11.393	11.275
		My _{máx}	6.498	8.522	11.032	12.354	13.811	14.432	14.836	15.131	15.513	15.572
		Mz _{mín}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.765 m	1.912 m	2.677 m	3.825 m	4.590 m	5.736 m	5.738 m	6.636 m	7.537 m
N9/N3	Acero laminado	N _{mín}	-7.215	-7.178	-7.123	-7.086	-7.031	-6.995	-6.940	-6.898	-6.880	-6.866
		N _{máx}	-5.092	-5.065	-5.024	-4.997	-4.956	-4.929	-4.888	-4.864	-4.851	-4.842



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.765 m	1.912 m	2.677 m	3.825 m	4.590 m	5.736 m	5.738 m	6.636 m	7.537 m
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-3.168	-2.801	-2.251	-1.884	-1.334	-0.967	-0.417	-0.866	-0.441	-0.042
		Vz _{max}	-2.245	-1.973	-1.566	-1.294	-0.886	-0.614	-0.207	-0.524	-0.208	0.162
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	2.572	4.290	6.478	7.677	9.085	9.764	10.392	10.617	11.091	11.281
		My _{max}	5.288	7.467	10.208	11.685	13.373	14.148	14.784	15.067	15.513	15.572
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.146 m	1.047 m	1.945 m	1.947 m	3.064 m	3.810 m	4.928 m	5.674 m	6.792 m	7.537 m
N4/N9	Acero laminado	N _{min}	-8.057	-7.951	-7.847	-7.483	-7.429	-7.393	-7.340	-7.304	-7.250	-7.215
		N _{max}	-5.709	-5.631	-5.554	-5.290	-5.251	-5.224	-5.185	-5.158	-5.118	-5.092
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-6.166	-5.761	-5.352	-5.850	-5.314	-4.956	-4.420	-4.062	-3.526	-3.168
		Vz _{max}	-4.485	-4.184	-3.879	-4.232	-3.835	-3.570	-3.172	-2.907	-2.510	-2.245
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-31.344	-25.955	-20.956	-21.265	-15.028	-11.200	-5.957	-2.796	0.697	2.572
		My _{max}	-21.513	-17.596	-13.969	-14.187	-9.681	-6.921	-3.151	-0.885	2.895	5.288
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{max}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.3.1.2. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)Mt:

Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)Mz:

Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que 100 %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N6	54.58	0.000	-8.237	0.000	6.538	0.000	19.107	0.000	G	Cumple
N6/N2	77.77	3.221	-7.382	0.000	6.538	0.000	-27.779	0.000	G	Cumple
N5/N7	73.00	0.000	-8.408	0.000	-8.013	0.000	-25.873	0.000	GV	Cumple
N7/N4	83.74	3.221	-7.553	0.000	-6.999	0.000	29.957	0.000	GV	Cumple



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	V _y (t)	V _z (t)	M _t (t·m)	M _y (t·m)	M _z (t·m)		
N2/N8	78.28	1.947	-7.142	0.000	-5.713	0.000	-19.152	0.000	G	Cumple
N8/N3	62.45	5.738	-6.886	0.000	-0.526	0.000	15.131	0.000	GV	Cumple
N9/N3	61.88	5.738	-6.567	0.000	-0.707	0.000	15.067	0.000	G	Cumple
N4/N9	86.87	1.947	-7.483	0.000	-5.850	0.000	-21.265	0.000	GV	Cumple

2.3.1.3. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N2/N3	3.291	0.00	10.069	34.26	5.155	0.00	6.646	6.27
	-	L(>1000)	10.069	L/351.4	-	L(>1000)	2.918	L(>1000)
N4/N3	3.664	0.00	10.069	29.15	5.528	0.00	7.019	6.95
	-	L(>1000)	10.069	L/376.8	-	L(>1000)	4.037	L(>1000)
N1/N2	3.209	0.00	4.957	7.92	4.957	0.00	1.975	1.87
	-	L(>1000)	5.158	L/730.9	-	L(>1000)	0.741	L(>1000)
N5/N4	3.209	0.00	5.158	7.64	4.957	0.00	2.222	2.07
	-	L(>1000)	5.359	L/681.9	-	L(>1000)	1.481	L(>1000)

2.3.1.4. Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EUROCÓDIGO 3 UNE-EN 1993-1-1: 2013)													Estado	
	λ_w	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _z M _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N1/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 51.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta = 11.4$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 54.6$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 54.6
N6/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 3.221 m $\eta = 75.2$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 3.221 m $\eta = 11.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.221 m $\eta = 77.8$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 77.8
N5/N7	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 70.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta = 14.0$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 73.0$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 73.0
N7/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 3.221 m $\eta = 81.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 14.0$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 3.221 m $\eta = 83.7$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 83.7
N2/N8	x: 0.595 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.945 m $\eta = 24.5$	x: 1.947 m $\eta = 70.4$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 1.833 m $\eta = 10.9$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.947 m $\eta = 78.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 78.3
N8/N3	x: 6.3 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 22.6$	x: 5.738 m $\eta = 55.6$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 5.6$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.738 m $\eta = 62.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 62.4
N9/N3	x: 6.3 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 22.7$	x: 5.738 m $\eta = 55.4$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 5.9$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 5.738 m $\eta = 61.9$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 61.9
N4/N9	x: 0.595 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 1.945 m $\eta = 24.7$	x: 1.947 m $\eta = 78.2$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	x: 1.833 m $\eta = 11.1$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.947 m $\eta = 86.9$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁶⁾	CUMPLE h = 86.9

Notación:
 I_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N;
 N: Resistencia a tracción
 N_t: Resistencia a compresión M;
 N_c: Resistencia a flexión eje YM;
 V_z: Resistencia a flexión eje ZV;
 V_y: Resistencia a corte Z
 M_y: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_tV_z;
 M_z: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z;
 NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
 NM_yM_zV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M;
 M_t: Resistencia a torsión
 M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y;
 M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados; Distancia al origen de la barra
 h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

3. CIMENTACIÓN

3.1. Elementos de cimentación aislados

3.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N5 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 160 cm Ancho inicial Y: 160 cm Ancho final X: 160 cm Ancho final Y: 160 cm Ancho zapata X: 320 cm Ancho zapata Y: 320 cm Canto: 90 cm	Sup X: 15Ø20c/20 Sup Y: 15Ø20c/20Inf X: 15Ø20c/20 Inf Y: 15Ø20c/20

3.1.2. Comprobación

Referencia: N5 Dimensiones: 320 x 320 x 90 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno (A2 - Conjunto C): <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.418 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.629 kp/cm ²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.837 kp/cm ²	Cumple
Vuelco de la zapata:		No procede ⁽¹⁾
- En dirección X: - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictosexigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 54.5 %	Cumple
⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 2.44 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 18.13 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 1.38 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.40 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.42 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N5:	Mínimo: 44 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma UNE-EN 1992-1-1:2010/NA:2015. Artículo 9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0016	Cumple



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Referencia: N5 Dimensiones: 320 x 320 x 90 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma UNE-EN 1992-1-1:2010/NA:2015. Artículo 9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 75 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 75 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 76 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 76 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 75 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 75 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 76 cm Mínimo: 28 cm Calculado: 76 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo: - Armado sup. dirección X hacia der: - Armado sup. dirección X hacia izq: - Armado sup. dirección Y hacia arriba: - Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.16		



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Referencia: N5 Dimensiones: 320 x 320 x 90 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 87.04 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 87.04 t		
Referencia: N1 Dimensiones: 320 x 320 x 90 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno (A2 - Conjunto C): <i>Criterio de CYPE</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm ² Calculado: 0.314 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.629 kp/cm ² Máximo: 2.5 kp/cm ² Calculado: 0.629 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: - En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictosexigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco	Reserva seguridad: 105.8 %	No procede ⁽¹⁾ Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 2.43 t·m Momento: 12.48 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 1.38 t Cortante: 8.06 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 509.68 t/m ² Calculado: 4.69 t/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 44 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma UNE-EN 1992-1-1:2010/NA:2015. Artículo 9.2.1.1</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016 Calculado: 0.0016	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma UNE-EN 1992-1-1:2010/NA:2015. Artículo 9.8.2.1</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm Calculado: 20 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple Cumple



Listados

Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Fecha: 10/01/24

Referencia: N1 Dimensiones: 320 x 320 x 90 Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EC-2. Artículo 8.4</i>	Calculado: 77 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 19 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido - Relación rotura pésima (En dirección X): 0.03 - Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11 - Cortante de agotamiento (En dirección X): 87.04 t - Cortante de agotamiento (En dirección Y): 87.04 t		

Anejo 5.2 Instalación de fontanería

Índice

1. Objeto	1
2. Características de la instalación.....	1
2.1 Condiciones mínimas de suministro	1
2.2 Diseño	2
3. Red de agua fría.....	2
3.1 Necesidades de agua fría	2
3.2 Cálculo de tuberías	3
3.2.1 Dimensionado de las tuberías	7
4. Red de A.C.S.....	8
4.1 Necesidades de agua caliente sanitaria.....	8
4.2 Cálculo de tuberías	9
4.2.1 Dimensionado de tuberías.....	9

1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto el diseño y cálculo de la instalación de fontanería de la industria proyectada para satisfacer la instalación de suministro de agua fría y caliente según el DB HS-4 "Suministro de agua del CTE" que establece lo siguiente:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto, agua apta para el consumo de forma sostenible aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y control del agua.

El suministro de agua potable se realiza a través de la acometida a la red municipal de abastecimiento de agua, tanto el caudal como la presión que se aportan, son suficientes para satisfacer las necesidades de la industria, por lo que no resulta necesario la introducción de ningún grupo de presión.

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, como establece el DB HS-4 "Suministro de agua del CTE".

El agua de la red municipal es potable y cumple con la 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.

2. Características de la instalación

El cálculo y diseño de la instalación de fontanería de la industria proyectada se realiza siguiendo el DB HS-4 "Suministro de agua" del Código Técnico de Edificación.

2.1 Condiciones mínimas de suministro

- 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 los 500 kPa

- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50 °C y 65 °C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

-La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 1.

Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

2.2 Diseño

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, y en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

3. Red de agua fría

3.1 Necesidades de agua fría

En este apartado se detallan los caudales mínimos necesarios para cada aparato en cada una de las salas o sectores de la industria proyectada, según los valores que se recogen en la *Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato*.

Con objeto de determinar el número de aparatos necesarios que debe tener la industria, se observa la siguiente tabla que recoge el número de aparatos de la red de fontanería necesarios en función del número de personas.

Tabla 2. Necesidades de agua en función del número de trabajadores

Aparato	Nº de usuarios	Nº de aparatos
Inodoro	De 1 a 15 personas	1
	De 16 a 35 personas	2
	De 36 a 65 personas	3
	De 66 a 100 personas	4
	En general 60l/plaza y hora	
Urinario	De 7 a 20 personas	1
	De 21 a 45 personas	2
	De 46 a 70 personas	3

	De 71 a 100 personas	4
	En general 200l/plaza y hora	
Ducha	Cada 20 personas	1
	(cada 10 si el trabajo es muy sucio)	
	En general 50l por uso	
Surtidor de agua potable	Cada 60 personas	1

Todos los caudales mínimos de las diferentes zonas de la industria se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 3. Necesidades de agua fría en las diferentes salas de la industria

Sector	Tipo de aparato	Caudal (dm ³ /s)	Total (dm ³ /s)
Sala de producción	Lavamanos	0,05	1,25
	Lavadora de tarros	0,60	
	Toma de limpieza	0,3	
	Toma de limpieza	0,3	
Aseo masculino	Inodoro con cisterna	0,10	0,28
	Urinario con cisterna	0,04	
	Urinario con cisterna	0,04	
	Lavabo	0,10	
Aseo femenino	Inodoro con cisterna	0,10	0,30
	Inodoro con cisterna	0,10	
	Lavabo	0,10	
Vestuario masc.	Ducha	0,20	0,50
	Ducha	0,20	
	Lavabo	0,10	
Vestuario fem.	Ducha	0,20	0,30
	Lavabo	0,10	
Comedor	Fregadero	0,20	0,20
Cuarto de limpieza	Grifo aislado	0,15	0,15
Laboratorio	Fregadero	0,20	0,40
	Fregadero	0,20	
Sala de higienización	Lavabo	0,10	0,10
TOTAL			3,48

3.2 Cálculo de tuberías

A continuación, una vez establecidos los diferentes caudales necesarios en cada aparato y sector, se procede al cálculo del diámetro y de la pérdida de carga de las tuberías de polietileno de la red de agua fría.

Para dicho cálculo se deben seguir los siguientes pasos:

1. La red de distribución se divide en tramos, comenzando por el punto más alejado para ir considerando los nuevos caudales e ir dimensionando cada tramo hasta la acometida.
2. Se fijan los caudales en cada uno de los tramos

3. Estimando el número de tomas que pueden funcionar a la vez, se establece un coeficiente de simultaneidad a partir de la siguiente ecuación:

$$k = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Donde:

k es el coeficiente de simultaneidad

n es el número total de tomas de agua

4. La velocidad al tratarse de diámetros pequeños de tuberías interiores, se establece en 1m/s, una velocidad óptima, ya que por debajo de este valor se pueden producir incrustaciones y por encima pueden llegar a resultar muy ruidosas.
5. Para determinar el diámetro de las tuberías se emplea el siguiente gráfico:

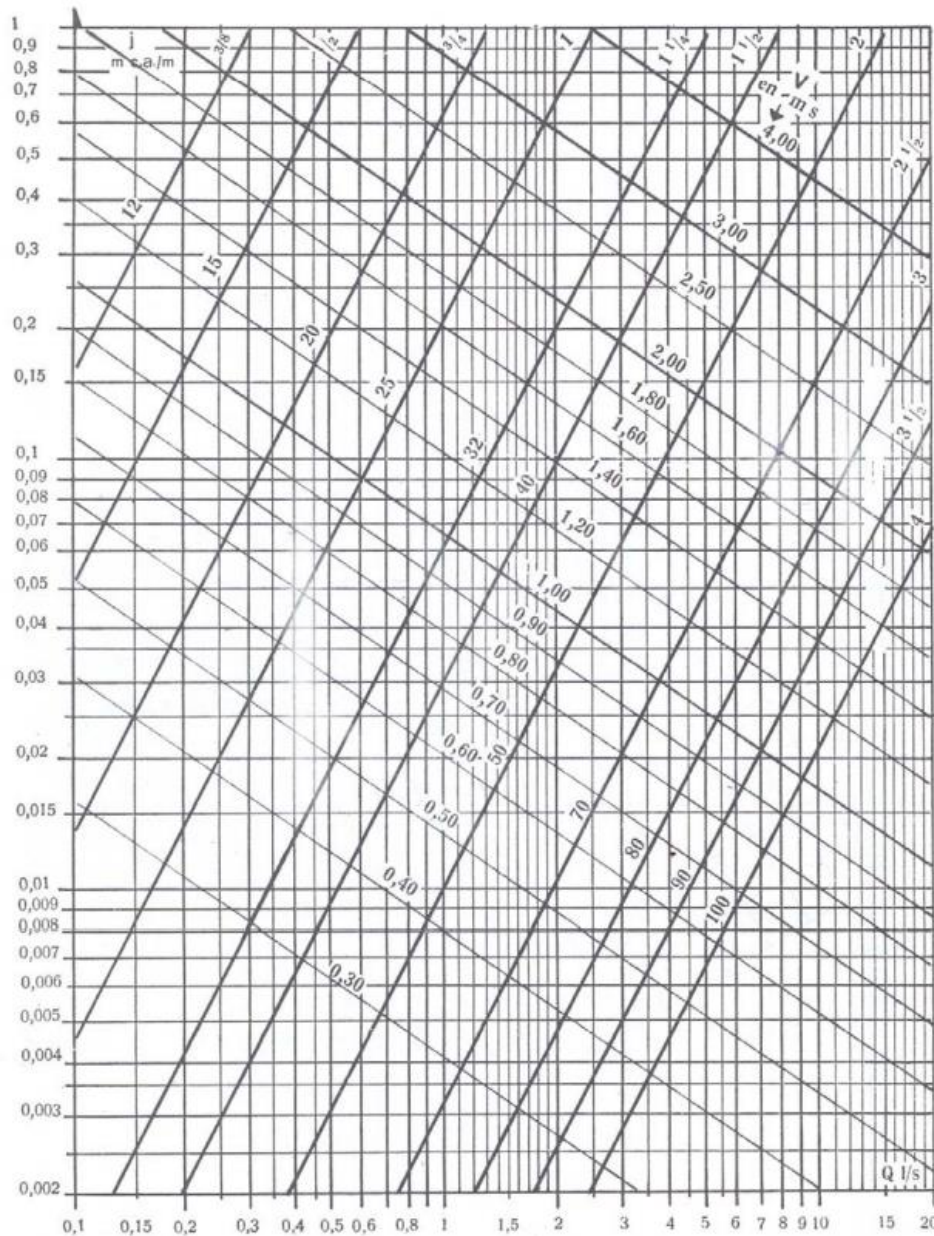


Gráfico 1. Ábaco universal de agua fría

6. Una vez obtenido el diámetro comercial, se comprueba que con dicho diámetro y la velocidad establecida se alcanza un régimen de flujo laminar, necesario para evitar vibraciones y golpes de ariete en las tuberías.

En caso de que con el diámetro nominal derivado del cálculo no se obtiene régimen laminar ($Re < 2300$), sino que es turbulento ($Re > 4000$), se sobredimensionará la tubería hasta que se alcance un número de Reynolds correspondiente al flujo laminar, manteniendo siempre constante la velocidad de flujo de 1,00m/s.

El número de Reynolds para saber si el régimen es laminar o turbulento, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$Re = \frac{\rho \cdot D \cdot v}{\mu}$$

Donde:

Re es el número de Reynolds

D es el diámetro interno de la tubería en metros

v es la velocidad del agua (1 m/s)

ρ es la densidad del fluido, que al tratarse de agua es de 1000kg/m³

μ es la viscosidad cinemática del fluido, que en este caso es de 0,1 Pa·s

7. Se comprueba la pérdida de carga tanto de los tramos como de los accidentes.

- En los tramos rectos se producen pérdidas de carga de tipo primario. Para determinar la pérdida de carga en cada tramo, se puede obtener mediante el *Gráfico 1. Ábaco universal de agua fría* o se puede calcular mediante la siguiente expresión:

$$J = \frac{f_F \cdot \rho \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot 0,001}$$

Donde:

J es la pérdida de carga unitaria en Pa/m

f_F es el coeficiente de rozamiento o factor de fricción, que, en régimen laminar, se calcula a partir de la ecuación de Fanning:

$$f_F = \frac{16}{Re}$$























ρ es la densidad del fluido, que al tratarse de agua es de 1000kg/m³

v es la velocidad del agua (1 m/s)

D es el diámetro interno de la tubería en metros

- En los accidentes también se producen pérdidas de carga, se determinan a partir de la siguiente tabla en la que aparecen elementos singulares de las redes hidráulicas y las longitudes equivalentes en metros de sus correspondientes pérdidas de cara en función de su diámetro.

Tabla 4. Longitudes equivalentes (en m) de las pérdidas de carga correspondientes a distintos elementos singulares de las redes hidráulicas.

Clase de resistencia aislada	Diámetros de las tuberías (") (mm)	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6
		10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	manguito de unión	0,00	0,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,20	0,25
	cono de reducción	0,20	0,30	0,50	0,65	0,85	1,00	1,30	2,00	2,30	3,00	4,00	5,00
	codo o curva de 45.º	0,20	0,34	0,43	0,47	0,56	0,70	0,83	1,00	1,18	1,25	1,45	1,63
	curva de 90.º	0,18	0,33	0,45	0,60	0,84	0,96	1,27	1,48	1,54	1,97	2,61	3,43
	codo de 90.º	0,38	0,50	0,63	0,76	1,01	1,32	1,71	1,94	2,01	2,21	2,94	3,99
	"te" de 45.º	1,02	0,84	0,90	0,96	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30
	"te" arqueada o de curvas ("pantalones")	1,50	1,68	1,80	1,92	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00	6,60
	"te" confluencia de ramal (paso recto)	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20
	"te" derivación a ramal	1,80	2,50	3,00	3,60	4,10	4,60	5,00	5,50	6,20	6,90	7,70	8,90
	válvula retención de batiente de pistón	0,20	0,30	0,55	0,75	1,15	1,50	1,90	2,65	3,40	4,85	6,60	8,30
	válvula retención paso de escuadra	1,33	1,70	2,32	2,85	3,72	4,67	5,75	6,91	8,40	11,1	12,8	15,4
	válvula de compuerta abierta	5,10	5,40	6,50	8,50	11,50	13,0	16,5	21,0	25,0	36,0	42,0	51,0
	válvula de paso recto y asiento inclinado	0,14	0,18	0,21	0,26	0,36	0,44	0,55	0,69	0,81	1,09	1,44	1,70
	válvula de globo	1,10	1,34	1,74	2,28	2,89	3,46	4,53	5,51	6,69	8,80	10,8	13,1
	válvula de escuadra o ángulo (abierta)	4,05	4,95	6,25	8,25	10,8	13,0	17,0	21,0	25,0	33,0	39,0	47,5
	válvula de asiento de paso recto	1,90	2,55	3,35	4,30	5,60	6,85	8,60	11,1	13,7	17,1	21,2	25,5
	intercambiador	—	3,40	3,60	4,50	5,65	8,10	9,00	—	—	—	—	—
	radiador	—	—	—	2,1	5	12,5	13,2	14,2	25	—	—	—
	radiador con valvulería	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50	8,00	10,00
	caldera	3,75	4,40	5,25	6,00	6,75	7,50	8,80	10,10	11,40	12,70	14,00	15,00
	caldera con valvulería	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,75	6,50	7,00	7,50	8,00	10,00
	contador general individual o divisionario	3,00	4,20	4,90	5,60	6,30	7,00	8,00	8,75	9,50	10,00	11,00	12,00
	contador	4,5 m.c.d.a. 10 m.c.d.a.											

- Las pérdidas de carga totales, son la suma de las pérdidas de carga correspondiente a los tramos rectos y las pérdidas de carga correspondientes a los accidentes en cada tramo. Se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$P_c = J \cdot (L + L_e)$$

Donde:

P_c es la pérdida de carga en cada tramo en Pa

J es la pérdida de carga unitaria en Pa/m

L es la longitud de cada tramo en m

L_e es la pérdida de carga del accesorio para el caudal de cálculo en m

3.2.1 Dimensionado de las tuberías

En primer lugar, se determina el tubo de alimentación entre la acometida y el cuadro de distribución de los ramales, para ello se debe de tener en cuenta, que el número de aparatos a abastecer, se corresponde con el número de puntos totales de la industria ya que cabe la posibilidad de que todos ellos se utilicen al mismo tiempo.

El caudal de alimentación es la suma de los caudales de los diferentes ramales.

Tabla 5. Dimensionamiento de tuberías y pérdida de carga de los tramos

Tramo	Long (m)	Q (l/s)	Pts consumo	k	Qr (l/s)	v (m/s)	D (mm)	Pérdida carga (mca/m)	Pérdida carga (mca)
0-1	15,58	0,30	1	1,00	0,30	1,00	20	0,125	1,95
1-2	1,70	0,60	1	1,00	0,60	1,00	25	0,091	0,15
1-3	21,55	1,20	3	0,71	0,85	1,00	32	0,066	1,42
3-4	6,48	0,05	1	1,00	0,05	1,00	12	0,225	1,46
3-5	15,06	1,25	4	0,58	0,73	1,00	32	0,066	0,99
5-6	14,39	0,45	3	0,71	0,32	1,00	20	0,125	1,80
5-7	9,26	1,70	7	0,41	0,70	1,00	32	0,066	0,61
7-8	2,41	0,18	3	0,71	0,13	1,00	12	0,225	0,54
7-9	1,72	1,78	10	0,33	0,59	1,00	25	0,091	0,16
9-10	1,76	0,20	2	1,00	0,20	1,00	15	0,170	0,30
9-11	1,70	1,40	9	0,35	0,49	1,00	25	0,091	0,15
11-12	1,03	0,30	3	0,71	0,21	1,00	20	0,125	0,13
11-13	16,39	1,10	6	0,45	0,50	1,00	25	0,091	1,49
13-14	7,52	0,10	1	1,00	0,10	1,00	12	0,225	1,69
13-15	7,00	0,40	2	1,00	0,40	1,00	25	0,091	0,64
9-16	10,00	3,48	18	0,24	0,84	1,00	32	0,066	0,66
TOTAL									14,15

Tabla 6. Pérdida de cargas de los distintos accidentes

Accidente	Diámetro (mm)	Longitud equivalente (m)	Pérdida carga (mca/m)	Pérdida carga (mca)
T recto	32	0,40	0,066	0,026
T recto	32	0,40	0,066	0,026
T recto	32	0,40	0,066	0,026
Codo 90°	20	0,63	0,125	0,079
Codo 90°	32	1,01	0,066	0,067
T recto	25	0,30	0,091	0,027
T recto	32	0,40	0,066	0,026
T recto	25	0,30	0,091	0,027
Codo 90°	25	0,76	0,091	0,069
T recto	25	0,30	0,091	0,027
Codo 90°	12	0,50	0,225	0,113
TOTAL				0,515

Una vez calculadas las pérdidas de carga de cada tramo y de sus respectivos accidentes, se ratifica que las pérdidas calculadas son suplidas por la presión proporcionada por la red de abastecimiento de agua, es decir, en función del valor total de las pérdidas de carga, se valorará si es necesaria la instalación de un grupo de presión capaz de suplir esas pérdidas.

Pérdidas de carga totales= $14,15+0,515 = 14,665$ mca = $1,467$ atm

Teniendo en cuenta que la presión de suministro por parte de la red de abastecimiento del municipio de Becerril de Campos es de 3 atm.

La presión con la que llegaría el agua al punto más desfavorable es de $3-1,467= 1,533$ atm.

Esta presión debe ser como mínimo de 1 atm para que todo funcione correctamente, y como máximo de 5 atm, de tal forma que si se pasa habría que instalar bombas reductoras.

Por lo tanto, se cumplen las exigencias de presión establecidas por la normativa, así como la presión necesaria en todos los puntos de consumo de la industria sin necesidad de la instalación de ningún equipo de presión.

4. Red de A.C.S

4.1 Necesidades de agua caliente sanitaria

En este apartado se detallan los caudales mínimos necesarios para cada aparato de A.C.S. en cada una de las salas o sectores de la industria proyectada, según los valores que se recogen en la *Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.*

Todos los caudales mínimos de los diferentes aparatos de A.C.S de las distintas zonas de la industria se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 7. Necesidades de agua caliente sanitaria en las diferentes salas de la industria

Sector	Tipo de aparato	Caudal (dm ³ /s)	Total (dm ³ /s)
Sala de producción	Lavadora de tarros	0,60	0,60
Aseo masculino	Lavabo	0,10	0,10
Aseo femenino	Lavabo	0,10	0,10
Vestuario masculino	Ducha	0,20	0,50
	Ducha	0,20	
	Lavabo	0,10	
Vestuario femenino	Ducha	0,20	0,30
	Lavabo	0,10	
Comedor	Fregadero	0,20	0,20
Laboratorio	Fregadero	0,20	0,40
	Fregadero	0,20	
Sala de higienización	Lavabo	0,10	0,10
TOTAL			2,30

4.2 Cálculo de tuberías

A continuación, una vez establecidos los diferentes caudales necesarios en cada aparato y sector, se procede al cálculo del diámetro y de la pérdida de carga de las tuberías de la red de agua caliente sanitaria.

El cálculo se realiza de igual forma que en el caso de la red de agua fría por lo que no se vuelven a detallar todos los pasos a seguir en este apartado, y directamente pasamos con los resultados.

4.2.1 Dimensionado de las tuberías

En la tabla que se recoge a continuación, se muestran la dimensiones por tramos de las distintas tuberías que forman la red hidráulica de agua caliente sanitaria y las pérdidas de carga asociadas a cada tramo recto.

En la siguiente tabla se muestran las pérdidas de carga asociadas a los accidentes que hay en cada tramo, de tal forma que sumando ambas pérdidas y obteniendo la pérdida de carga total, procedemos a valorar el resultado y concluir si esta red de A.C.S. requiere de la instalación de algún equipo de presión.

Tabla 8. Dimensionamiento de tuberías y pérdida de carga de los tramos

Tramo	Long (m)	Q (l/s)	Pts consumo	k	Qr (l/s)	v (m/s)	D (mm)	Pérdida carga (mca/m)	Pérdida carga (mca)
0-1	1,70	0,60	1	1,00	0,60	1,00	25	0,091	0,155
1-2	36,61	0,60	1	1,00	0,60	1,00	25	0,091	3,332
2-3	14,39	0,30	2	1,00	0,30	1,00	20	0,170	2,446
2-4	10,98	0,90	3	0,71	0,64	1,00	32	0,066	0,725
4-5	1,76	0,20	2	1,00	0,20	1,00	15	0,170	0,299
4-6	1,70	1,20	7	0,41	0,49	1,00	25	0,091	0,155
6-7	1,03	0,10	1	1,00	0,10	1,00	12	0,225	0,232
6-8	16,39	1,10	6	0,45	0,50	1,00	25	0,091	1,491
8-9	7,52	0,10	1	1,00	0,10	1,00	12	0,225	1,692
8-10	7,00	0,40	2	1,00	0,40	1,00	25	0,091	0,637
4-11	10,00	2,30	12	0,30	0,69	1,00	32	0,066	0,660
TOTAL									11,823

Tabla 9. Pérdida de cargas de los distintos accidentes

Accidente	Diámetro (mm)	Longitud equivalente (m)	Pérdida carga (mca/m)	Pérdida carga (mca)
Codo 90°	25	0,76	0,091	0,069
T recto	32	0,40	0,066	0,026
Codo 90°	20	0,45	0,170	0,077
Codo 90°	32	1,01	0,066	0,067
T recto	32	0,40	0,066	0,026
T recto	25	0,30	0,091	0,027

Codo 90°	25	0,76	0,091	0,069
T recto	25	0,30	0,091	0,027
Codo 90°	12	0,33	0,225	0,074
TOTAL				0,463

Una vez calculadas las pérdidas de carga de cada tramo y de sus respectivos accidentes, se ratifica que las pérdidas calculadas son suplidas por la presión proporcionada por la red de abastecimiento de agua, es decir, en función del valor total de las pérdidas de carga, se valorará si es necesaria la instalación de un grupo de presión capaz de suplir esas pérdidas.

Pérdidas de carga totales= 11,823+0,463 = 12,286 mca = 1,229 atm

Teniendo en cuenta que la presión de suministro por parte de la red de abastecimiento del municipio de Becerril de Campos es de 3 atm.

La presión con la que llegaría el agua al punto más desfavorable es de $3-1,229= 1,771$ atm.

Esta presión debe ser como mínimo de 1 atm para que todo funcione correctamente, y como máximo de 5 atm, de tal forma que si se pasa habría que instalar bombas reductoras.

Por lo tanto, se cumplen las exigencias de presión establecidas por la normativa, así como la presión necesaria en todos los puntos de consumo de la industria sin necesidad de la instalación de ningún equipo de presión.

Anejo 5.3 Instalación de saneamiento

Índice

1. Objeto	1
2. Caracterización y cuantificación de exigencias.....	1
3. Condiciones generales de evacuación	1
4. Red saneamiento de aguas pluviales.....	2
4.1 Cálculo de sumideros	2
4.2 Cálculo y dimensionamiento de los canalones	3
4.3 Cálculo de bajantes	4
4.4 Cálculo de colectores	5
4.5 Cálculo de arquetas.....	5
5. Red de saneamiento de aguas residuales	6
5.1 Dimensionado de las derivaciones individuales	6
5.2 Cálculo de los colectores.....	7
5.3 Dimensionado de la acometida	8

1. Objeto

El objeto del presente anejo consiste en la descripción y cálculo de la instalación de saneamiento de la industria proyectada, detallando las condiciones técnicas de la instalación de aguas residuales y pluviales que aseguren un óptimo funcionamiento de la misma, todo ello según el DB HS-5 del CTE “Evacuación de aguas” que establece lo siguiente:

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ello de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Las principales funciones de la red de saneamiento es la recolección y evacuación del agua procedente de la lluvia, del agua de limpieza o agua de distintos aparatos de la red hidráulica, todo ello con el objetivo de evitar inundaciones y asegurar la higiene de la industria.

2. Caracterización y cuantificación de exigencias

El documento básico de salubridad HS 5 “Evacuación de aguas”, establece las siguientes exigencias en cuanto al diseño de la red de saneamiento:

- 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 la 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.

3. Condiciones generales de evacuación

El documento básico de salubridad HS 5 “Evacuación de aguas”, establece las siguientes condiciones en cuanto a la evacuación de las aguas:

- Los colectores del edificio deben asegurar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

- Los residuos agresivos industriales requieren un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado o sistema de depuración.
- Los residuos procedentes de cualquier actividad profesional ejercida en el interior de las viviendas distintos de los domésticos, requieren un tratamiento previo mediante dispositivos tales como depósitos de decantación, separadores o depósitos de neutralización.

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

4. Red saneamiento de aguas pluviales

La red de evacuación de aguas pluviales funciona de la siguiente forma. La lluvia que cae sobre la cubierta de la nave proyectada, se recoge mediante los canalones, que además son los encargados de conducir esa agua hasta las bajantes, por las cuales desciende verticalmente el agua hasta las arquetas, y de ahí a las tuberías o canalizaciones que forman parte de la red de evacuación de la nave industrial.

Todos los elementos que constituyen la red de saneamiento de aguas pluviales, son de PVC.

Esta red de saneamiento, se calcula en función de la intensidad pluviométrica de la zona, en este caso del municipio de Becerril de Campos. La intensidad pluviométrica se obtiene del mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del apéndice B de la HS-5 "Evacuación de aguas".

Además, la superficie de la cubierta de la nave es fundamental a la hora de calcular esta red de evacuación.

4.1 Cálculo de sumideros

El primer paso para el cálculo de la red de evacuación de aguas pluviales, es determinar el número de sumidero que debe disponer la nave proyectada. Su número, se determina a partir de la superficie de la cubierta y de la tabla que se recoge a continuación.

Como la nave proyectada está compuesta por dos tipos de cubierta, una a un agua y otra a dos aguas, se procede a determinar la superficie de cada cubierta por separado por cada lado de la nave y así proceder al cálculo de sumideros que se deben establecer en cada una de ellas.

La superficie de cubierta de la fachada principal es de $73,00\text{m} \times 15,95\text{m} = 1165 \text{ m}^2$

La superficie de cubierta de la fachada posterior es de $21,30\text{m} \times 10,55\text{m} = 225 \text{ m}^2$

Tabla 1. Número de sumideros en función de la superficie de 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

Al ser la superficie de la cubierta $>500 \text{ m}^2$ en ambos casos, debemos instalar un sumidero por cada 150 m^2 de superficie. Por tanto, 6 serán los sumideros instalados en la fachada mayor, mientras que otros 2, serán instalados en el otro lado en la zona de la cubierta a dos aguas.

4.2 Cálculo y dimensionamiento de los canalones

El segundo paso es el dimensionamiento de los canalones, estos como se ha mencionado anteriormente son de PVC, y tienen una sección semicircular.

Para ello, y una vez establecida la disposición de los sumideros se calcula la superficie que evacua cada uno de ellos. En este caso se tienen cubiertas 8 zonas de evacuación con una superficie aproximada de $6,46 \cdot 15,95=103 \text{ m}^2$ en el caso de los canalones de la fachada principal, y una superficie aproximada de $7,00 \cdot 10,55=75 \text{ m}^2$ en el caso de la fachada posterior.

En este punto debemos considerar el lugar donde está ubicada la nave para así hacer la corrección pluviométrica de superficie en función del régimen de lluvias del lugar.

El factor de corrección a aplicar, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$f = \frac{i}{100}$$

Donde:

f es el factor de corrección de la intensidad pluviométrica

i es la intensidad pluviométrica en la zona donde está ubicada la industria, y se obtiene del mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del apéndice B del HS-5.

Según este mapa Becerril de Campos se encuentra en la zona A, correspondiente a la isoyeta "30", por lo que la intensidad pluviométrica $i=90 \text{ mm/h}$ y, por tanto,

$$f = \frac{90}{100} = 0,9$$

Luego la superficie corregida:

$$103 \cdot 0,9=92,7 \text{ m}^2$$

$$75 \cdot 0,9=67,5 \text{ m}^2$$

Para determinar el diámetro del canalón, se observa la tabla que se recoge a continuación, pero previamente, se hace necesario establecer la pendiente que se va a dar al canalón, que queda a elección del proyectista, en este caso un 1%.

Tabla 2. Diámetro del canalón de sección semicircular para un régimen pluviométrico de 100mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	Pendiente del canalón			
	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

A partir de la tabla 2, para una pendiente de 1% y una superficie de cubierta corregida de 92,7 m² y una 67,5m², el diámetro nominal del canalón es de 150mm y 125 mm respectivamente.

4.3 Cálculo de bajantes

El tercer paso es el cálculo del diámetro de las bajantes, estas como se ha mencionado anteriormente son de PVC. Se colocan 6 bajantes a un lado de la nave, y 2 en el otro lado en la parte a dos aguas, que hacen un total de 8.

Para calcular el diámetro nominal de las bajantes, necesitamos calcular la superficie corregida que evacua cada una de ellas.

Superficie evacuada por bajante fachada principal= $12,9 \cdot 15,95 = 206 \text{ m}^2$

Superficie evacuada por bajante fachada posterior= $14 \cdot 13,23 = 186 \text{ m}^2$

Superficie corregida fachada principal = $206 \cdot 0,9 = 186 \text{ m}^2$

Superficie corregida fachada posterior= $186 \cdot 0,9 = 168 \text{ m}^2$

En la siguiente tabla se recogen los diámetros de las bajantes en función de la superficie cubierta por cada una de ellas.

Tabla 3. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

A partir de los datos mostrados en la tabla 3, concluimos que el diámetro nominal de la bajante en la cubierta a un agua para una superficie de 186 m² es de 90 mm, mientras que en la cubierta a dos aguas para una superficie de 168 m² es de 75 mm.

4.4 Cálculo de colectores

El siguiente paso es el cálculo del diámetro de los colectores, los cuales son de PVC, y para los que se ha establecido una pendiente del 2%.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve se obtiene de la tabla que se recoge a continuación.

Tabla 4. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Se sitúan 1 colector a cada lado de la nave y el colector final el cual desemboca en un pozo de registro.

Colector 1

Superficie proyectada= 73 · 15,95 = 1165 m² Superficie corregida=1165·0,9=1048 m²

Diámetro colector: 200 mm

Colector 2

Superficie proyectada= 21,30 · 10,55 = 225 m² Superficie corregida= 225 · 0,9 = 203 m²

Diámetro colector: 110 mm

Colector final

Superficie proyectada= 1420 m² Superficie corregida= 1420 · 0,9= 1278 m²

Diámetro colector: 200 mm

4.5 Cálculo de arquetas

Por último, las arquetas se dimensionan en función del diámetro del colector de salida según la tabla que se recoge a continuación.

Tabla 5. 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

Por tanto, se colocarán tres arquetas de 60x60mm.

El colector final desemboca en un pozo de registro, el cual está situado en el interior de la propiedad.

5. Red de saneamiento de aguas residuales

Las redes de saneamiento de aguas residuales son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad, y transportan las aguas residuales mediante tuberías hacia las estaciones depuradoras.

5.1 Dimensionado de las derivaciones individuales

Los diámetros de las tuberías de los distintos aparatos sanitarios que contiene la industria se obtienen de la tabla que se muestra a continuación, la cual está sacada de Documento Básico HS 5 “Evacuación de aguas”.

Tabla 6. Unidades de desagüe correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	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

A partir de esta tabla, los diámetros correspondientes a cada aparato sanitario son los siguientes.

Lavamanos	32 mm
Bidé	32 mm
Lavadora industrial	50 mm
Sumidero sinfónico	50 mm
Inodoro con cisterna	100 mm
Urinario	40 mm
Ducha	50 mm
Lavabo	40 mm
Fregadero	40 mm

5.2 Cálculo de los colectores

Con objeto de calcular los diámetros de los ramales colectores es necesario conocer las unidades de desagüe que evacuamos. Estas unidades de desagüe se obtienen a partir de la tabla 6 recogida en el apartado anterior y son las siguientes.

Lavamanos	2 uds
Bidé	2 uds
Lavadora industrial	6 uds
Sumidero sinfónico	3 uds
Inodoro con cisterna	5 uds
Urinario	2 uds
Ducha	3 uds
Lavabo	2 uds
Fregadero	2 uds

En total en la nave tenemos:

Lavamanos	2 uds x 1= 2 uds
Bidé	2 uds x 1= 2 uds
Lavadora industrial	6 uds x 1= 6 uds
Sumidero sinfónico	3 uds x 3= 9 uds

Inodoro con cisterna	5 uds x 3= 15 uds
Urinario	2 uds x 2= 4 uds
Ducha	3 uds x 3= 9 uds
Lavabo	2 uds x 5= 10 uds
Fregadero	2 uds x 3= 6 uds
TOTAL	63 uds

Una vez determinadas las unidades de desagüe, el diámetro del colector se obtiene de la tabla que se muestra a continuación.

Para ello debemos primero establecer una pendiente que va a ser del 2%, y luego buscaremos en la tabla para dicha pendiente un número igual o superior a las unidades de desagüe, que son 63 uds.

Tabla 7. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

	Máximo número de UD			Diámetro (mm)
	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

A partir de la tabla 7, obtenemos que para una pendiente del 2% el diámetro del colector es de 110 mm.

5.3 Dimensionado de la acometida

Para dimensionar la acometida, lo primero es determinar el caudal que evacuamos, como son 63 uds y teniendo en cuenta que la unidad de desagüe es el caudal que corresponde a 0,47dm³/s, obtenemos que:

$$63 \text{ uds} \times 0,47 \text{ l/s} = 29,61 \text{ l/s}$$

Con este dato y la pendiente que vamos a establecer de 3 ‰ a la zanja para evacuar el agua entre la nave y la alcantarilla, utilizaremos el ábaco para cálculo hidráulico de tubos mediante la fórmula de Manning, n=0,013.

En el cual, entrando por la parte inferior con la pendiente en tanto por mil, se sube hasta llegar al caudal a evacuar que es de 29,61 l/s, y se obtiene el diámetro de la tubería que es de 250 mm.

Las tuberías de evacuación difieren de las tuberías de abastecimiento, en que las primeras no trabajan en carga, es decir, no van llenas, por tanto, se debe determinar la altura de la lámina de agua en la tubería y su velocidad.

Esto se obtiene mediante la tabla de Thormann y Franke, que establece la relación entre lo que realmente evacúa la tubería y lo que es capaz de evacuar.

La tubería de 250 mm en este proyecto evacua 29,61 l/s, pero es capaz de evacuar 33 l/s para una pendiente de 3 por mil.

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{29,61}{33} = 0,897$$

Buscando ese valor en la tabla de Thormann y Franke, obtenemos que:

$$\frac{h}{D} = 0,786 \qquad \frac{v'}{v} = 1,07$$

Por lo que:

$$\frac{h}{250} = 0,786; \quad h = 250 \cdot 0,786 = 196,5 \text{ mm}$$

197 mm es la altura de la lámina de agua en la tubería

$$\frac{v'}{0,75} = 1,07; \quad v' = 1,07 \cdot 0,75 = 0,80 \text{ m/s}$$

0,75 m/s es la velocidad obtenida del ábaco para un caudal de 29,61 l/s y una pendiente del 3 por mil, y 0,80 m/s es la velocidad del agua al ser evacuada.

Anejo 5.4 Instalación frigorífica

Índice

1. Objeto	1
2. Dimensionado de la cámara de congelación	1
3. Espesores de aislamiento	2
3.1 Flujo de calor que atraviesa las paredes	2
3.2 Coeficiente global de transmisión de calor	2
3.3 Determinación de la temperatura exterior	4
3.4 Determinación del aislamiento de la cámara	4
3.5 Conclusión del aislamiento	7
4. Cálculo de las necesidades frigoríficas	8
4.1 Cálculo de la carga térmica	8
4.2 Resultado de las necesidades frigoríficas	12
5. Ciclo frigorífico	12
5.1 Datos necesarios para el cálculo	13
5.2 Diagrama p-h	13
5.3 Parámetros de emisión	14
5.4 Índices funcionales	15
6. Aislamiento de tuberías	15
7. Fugas de refrigerante	15

1. Objeto

El objeto de este anejo consiste en determinar y justificar las necesidades frigoríficas de la instalación.

La instalación consiste en una cámara de congelación, en la cual se conserva la pulpa congelada desde su recepción hasta el comienzo del procesado de la misma.

La congelación de alimentos es un proceso de conservación de los mismos basado en exponer los alimentos a temperaturas por debajo de su punto de congelación, punto en el que el estado de la materia cambia y se alteran las propiedades del producto, convirtiendo en hielo y solidificando todo el agua o humedad contenida en el alimento. Normalmente este punto se encuentra entre los -18°C y los -35°C , aunque este depende de tipo de producto a congelar.

La finalidad de este proceso es anular toda la actividad de los microorganismos o bacterias de los alimentos sin alterar considerablemente su contenido nutricional, y, por tanto, su deterioro. Además, la congelación reduce notablemente la actividad química y enzimática, como por ejemplo la oxidación del alimento.

La pulpa es transportada a la industria en camiones frigoríficos a una temperatura de -19°C , en la cámara se baja un pequeño porcentaje más esa temperatura para llegar a la temperatura óptima para la congelación de la pulpa que se establece en -20°C , y la humedad relativa de la cámara se sitúa en un 90%.

La normativa a seguir para el cálculo y diseño de la instalación de refrigeración es la siguiente.

- RD 168/1985, de 6 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre las condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos y productos alimentarios
- Orden de 24 de enero de 1978 por la que se aprueban las instrucciones complementarias denominadas instrucciones MI IF con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas.
- RD 1218/2002, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.
- RD 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de edificación NBE-CT-79, sobre condiciones térmicas en los edificios.

2. Dimensionado de la cámara de congelación

El dimensionado de la cámara frigorífica se debe realizar acorde con el volumen de producción diario de la industria y de los días máximos de almacenamiento de la materia prima, en este caso la pulpa congelada.

El volumen de producción diario a obtener del procesado es de 15.000 kg de producto final, para los cuales es necesario emplear todos los días 20.000 kg de materia prima, de la cual un 55% corresponde a la materia prima principal que trata de la pulpa congelada, por tanto, 11.000 kg diarios empleados de pulpa en el procesado.

La cámara frigorífica almacena la pulpa congelada en bidones de polietileno de 100 kg, hasta un máximo de 7 días, y la pulpa es abastecida a la empresa un día a la semana con un volumen tal, como para poder producir los 20.000 kg de mermelada durante los próximos 5 días laborables. Es decir 55.000 kg de pulpa congelada son distribuidos a la industria mediante un camión frigorífico un día específico de la semana.

La pulpa almacenada en bidones se apila en palets europeos con una dimensión de 0,8x1,20m cada uno, es decir 0,96m², y en cada palet caben 4 bidones. Un total semanal de 55.000 kg de pulpa se distribuyen en un total de 55.000/100=550 bidones de 100kg, y para ello se necesitan 550/4=138 palets con 4 bidones en cada uno.

Los palets se disponen en 2 alturas por lo que hay 69 palets en cada altura, que al ocupar una superficie de 0,96m² cada uno, ocupan una superficie total de 69x0,96=67m², que además de la superficie necesaria para el paso y manejo de las carretillas, la superficie total de la cámara de refrigeración, asciende a los 158,50m².

3. Espesores de aislamiento

Los cerramientos de la cámara de refrigeración, al igual que en la nave, son de panel de tipo sándwich, a continuación, se muestra el proceso de cálculo del espesor de los materiales de aislamiento de paredes, suelo y techo de la cámara de refrigeración con objeto de minimizar las pérdidas energéticas y caloríficas y optimizar recursos.

3.1 Flujo de calor que atraviesa las paredes

La cantidad de calor que fluye a través de las paredes de la cámara de refrigeración depende de tres factores, y se calcula a partir de la siguiente ecuación.

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta t$$

Donde:

U es el coeficiente global de transmisión de calor en W/m²·K

A es el área de transmisión de calor en m², que en este caso son las dimensiones de cada pared

Δt es la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior de la pared

3.2 Coeficiente global de transmisión de calor

El coeficiente global de transmisión de calor, U, representa la facilidad con la que el calor fluye del lugar más caliente al más frío, ya que cuanto mayor es el valor U, más fácil fluye el calor, o, dicho de otro modo, más calor se pierde, o, por el contrario, cuanto menor es el valor U, más resistente es una superficie a las pérdidas de calor.

Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$U = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

e es el espesor el elemento o superficie, en este caso de la pared en m.

h_i y h_e , son los coeficientes de película o coeficientes de convección tanto internos como externos en $W/m^2 \cdot K$, y se determinan en función de la posición y situación del cerramiento, así como del sentido del flujo de calor.

k es la conductividad térmica del material en $W/m \cdot K$, en este caso del material de las paredes.

En las tablas que se recogen a continuación, se muestran los valores de h_i y h_e en función de la posición del cerramiento y de la partición interior, así como del sentido del flujo de calor.

Tabla 1. Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior en $W/m^2 \cdot K$.

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	Rse	Rsi
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente	0,04	0,17

Tabla 2. Resistencias térmicas superficiales de particiones interiores en contacto con el aire exterior en $W/m^2 \cdot K$.

Posición de la partición interior y sentido del flujo de calor	Rse	Rsi
Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal	0,13	0,13
Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente	0,10	0,10
Particiones interiores horizontales y flujo descendente	0,17	0,17

En la industria proyectada, la cámara frigorífica consta de 3 paredes interiores, 1 suelo interior, 1 techo que da al exterior y 1 pared que da al exterior, por tanto, en la siguiente tabla se recogen los valores de resistencia tanto interior como exterior de cada superficie que compone la cámara de refrigeración.

Tabla 3. Resistencias térmicas interiores y exteriores de las superficies de la cámara de refrigeración.

Tipo de superficie	Rse=1/he	Rsi=1/hi	Rse+Rsi=1/he+1/hi
Partición interior	0,13	0,13	0,26
Cerramiento	0,04	0,13	0,17
Techo	0,04	0,17	0,21
Suelo	0,10		0,10

El suelo se considera una masa sólida en la que solo existe calor por conducción, por lo que no existe coeficiente externo en el suelo.

3.3 Determinación de la temperatura exterior

Con objeto de determinar la temperatura exterior, es necesario tomar en el municipio de Becerril de Campos los valores de temperatura media del mes más cálido en °C y la temperatura extrema más cálida en °C, ambos del último año del que hay registro, que en este caso es 2023.

Temperatura media del mes más cálido: 22,6°C en el mes de agosto de 2023

Temperatura extrema más cálida: 39°C en el mes de agosto de 2023

La temperatura exterior para el cálculo, con objeto que este sea en las condiciones menos favorables pero realistas posible, se calcula como el 40% de la temperatura media del mes más cálido y el 60% de la temperatura extrema más cálida, resultando el valor mostrado a continuación.

$$T_{\text{exterior}} = 0,4 \cdot T_{\text{media}} + 0,6 \cdot T_{\text{extrema}} = 0,4 \cdot 22,6 + 0,6 \cdot 39 = 32,4^{\circ}\text{C}$$

La temperatura exterior también varía en función de la orientación de cada superficie de la cámara, por lo que cada una tendrá un valor distinto de T_{exterior}

- $T_{\text{exterior pared norte}} = 0,6 \cdot T_{\text{exterior}} = 0,6 \cdot 32,4 = 19,5^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{exterior pared sur}} = T_{\text{exterior}} = 32,4^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{exterior pared este}} = 0,8 \cdot T_{\text{exterior}} = 0,8 \cdot 32,4 = 25,9^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{exterior pared oeste}} = 0,9 \cdot T_{\text{exterior}} = 0,9 \cdot 32,4 = 29,2^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{exterior techo}} = T_{\text{exterior}} + 12 = 32,4 + 12 = 44,4^{\circ}\text{C}$
- $T_{\text{exterior suelo}} = \frac{T_{\text{exterior}} + 15}{2} = \frac{32,4 + 15}{2} = 23,7^{\circ}\text{C}$

3.4 Determinación del aislamiento de la cámara

La cara exterior de las superficies que componen la cámara frigorífica es un panel tipo sándwich de 7cm de espesor compuesto de dos láminas de acero prelacadas, galvanizadas y perfiladas, en medio de las cuales hay un núcleo de lana de roca de 175 kg/m³ de densidad. La conductividad térmica establecida es de $\lambda=0,023 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$.

El máximo calor que se puede perder por metro cuadrado es de 7W.

La cámara frigorífica es una cámara geoméricamente plana, ya que todas las superficies que la conforman (techo, suelo, paredes) son planas, por lo que el área de transmisión se mantiene constante, no contiene ningún elemento que varíe sus radios entre la parte exterior e interior,

por lo que, se puede despreciar el área de transmisión a la hora de calcular el espesor del aislamiento de dichas superficies.

Con objeto de calcular el espesor de aislamiento de cada superficie de la cámara, se utiliza la expresión citada anteriormente del coeficiente global de transmisión de calor:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}$$

Para poder despejar el espesor en dicha ecuación, es necesario previamente calcular la U, mediante la siguiente expresión del flujo de calor, también citada anteriormente:

$$Q = U \cdot A \cdot \Delta t$$

El área de transmisión de calor se mantiene constante al tratarse de una cámara cuyas paredes, techo y suelo son totalmente planos, por lo que el área de transmisión se puede despreciar al no tener ningún elemento que varíe sus radios.

A partir de estas dos expresiones se calcula el espesor de aislamiento de cada una de las superficies de la cámara de refrigeración:

3.4.1 Cálculo del espesor de la pared norte

Datos

$$Q = 7 \text{ W/m}^2 \quad k = 0,023 \text{ W/m}^\circ\text{C} \quad \frac{1}{h_e} = \frac{e_{\text{exterior}}}{k} = 7 \text{ cm} = 0,07 \text{ m}$$

$$\Delta T = 19,5 - (-20) = 39,5^\circ\text{C} \quad R_{se} + R_{si} = 0,17 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q = U \cdot \Delta T; \quad U = \frac{Q}{\Delta T}; \quad U = \frac{7}{39,5} = 0,177 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{k} = \frac{1}{U} - \frac{1}{h_i} - \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{0,023} = \frac{1}{0,177} - 0,17 - \frac{0,07}{0,023}; \quad \frac{e}{0,023} = 2,436;$$

$$e = 0,056 \text{ m} = 5,6 \text{ cm}$$

El espesor del aislamiento de la pared norte de la cámara de refrigeración es de 5,6cm.

3.4.2 Cálculo del espesor de la pared sur

Datos

$$Q = 7 \text{ W/m}^2 \quad k = 0,023 \text{ W/m}^\circ\text{C} \quad \frac{1}{h_e} = \frac{e_{\text{exterior}}}{k} = 7 \text{ cm} = 0,07 \text{ m}$$

$$\Delta T = 32,4 - (-20) = 52,4^\circ\text{C} \quad R_{se} + R_{si} = 0,26 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q = U \cdot \Delta T; \quad U = \frac{Q}{\Delta T}; \quad U = \frac{7}{52,4} = 0,136 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{k} = \frac{1}{U} - \frac{1}{h_i} - \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{0,023} = \frac{1}{0,136} - 0,26 - \frac{0,07}{0,023}; \quad \frac{e}{0,023} = 4,049;$$

$$e = 0,093m = 9,3cm$$

El espesor del aislamiento de la pared sur de la cámara de refrigeración es de 9,3cm.

3.4.3 Cálculo del espesor de la pared este

Datos

$$Q = 7 \text{ W/m}^2 \quad k = 0,023 \text{ W/m}^\circ\text{C} \quad \frac{1}{h_e} = \frac{e_{\text{exterior}}}{k} = 7\text{cm} = 0,07\text{m}$$

$$\Delta T = 25,9 - (-20) = 45,9^\circ\text{C} \quad R_{se} + R_{si} = 0,26 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q = U \cdot \Delta T; \quad U = \frac{Q}{\Delta T}; \quad U = \frac{7}{45,9} = 0,153 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{k} = \frac{1}{U} - \frac{1}{h_i} - \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{0,023} = \frac{1}{0,153} - 0,26 - \frac{0,07}{0,023}; \quad \frac{e}{0,023} = 3,232;$$

$$e = 0,074m = 7,4 \text{ cm}$$

El espesor del aislamiento de la pared este de la cámara de refrigeración es de 7,4cm.

3.4.4 Cálculo del espesor de la pared oeste

Datos

$$Q = 7 \text{ W/m}^2 \quad k = 0,023 \text{ W/m}^\circ\text{C} \quad \frac{1}{h_e} = \frac{e_{\text{exterior}}}{k} = 7\text{cm} = 0,07\text{m}$$

$$\Delta T = 29,2 - (-20) = 49,2^\circ\text{C} \quad R_{se} + R_{si} = 0,26 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q = U \cdot \Delta T; \quad U = \frac{Q}{\Delta T}; \quad U = \frac{7}{49,2} = 0,142 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{k} = \frac{1}{U} - \frac{1}{h_i} - \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{0,023} = \frac{1}{0,142} - 0,26 - \frac{0,07}{0,023}; \quad \frac{e}{0,023} = 3,738;$$

$$e = 0,086m = 8,6 \text{ cm}$$

El espesor del aislamiento de la pared oeste de la cámara de refrigeración es de 8,6cm.

3.4.5 Cálculo del espesor del techo

Datos

$$Q = 7 \text{ W/m}^2 \quad k = 0,023 \text{ W/m}^\circ\text{C} \quad \frac{1}{h_e} = \frac{e_{\text{exterior}}}{k} = 7 \text{ cm} = 0,07 \text{ m}$$

$$\Delta T = 44,4 - (-20) = 64,4^\circ\text{C} \quad R_{se} + R_{si} = 0,21 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q = U \cdot \Delta T; \quad U = \frac{Q}{\Delta T}; \quad U = \frac{7}{64,4} = 0,109 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{k} = \frac{1}{U} - \frac{1}{h_i} - \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{0,023} = \frac{1}{0,109} - 0,21 - \frac{0,07}{0,023}; \quad \frac{e}{0,023} = 5,921;$$

$$e = 0,136 \text{ m} = 13,6 \text{ cm}$$

El espesor del aislamiento del techo de la cámara de refrigeración es de 13,5 cm.

3.4.5 Cálculo del espesor del suelo

Datos

$$Q = 7 \text{ W/m}^2 \quad k = 0,023 \text{ W/m}^\circ\text{C} \quad \frac{1}{h_e} = \frac{e_{\text{exterior}}}{k} = 7 \text{ cm} = 0,07 \text{ m}$$

$$\Delta t = 23,7 - (-20) = 43,7^\circ\text{C} \quad R_{se} + R_{si} = 0,10 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$Q = U \cdot \Delta T; \quad U = \frac{Q}{\Delta T}; \quad U = \frac{7}{43,7} = 0,160 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e}{k} + \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{k} = \frac{1}{U} - \frac{1}{h_i} - \frac{1}{h_e}; \quad \frac{e}{0,023} = \frac{1}{0,160} - 0,10 - \frac{0,07}{0,023}; \quad \frac{e}{0,023} = 3,106;$$

$$e = 0,071 \text{ m} = 7,1 \text{ cm}$$

El espesor del aislamiento del suelo de la cámara de refrigeración es de 7,1 cm.

3.5 Conclusión del aislamiento

Aunque las distintas paredes de la cámara frigorífica requieren distinto tipo de aislamiento en función de su orientación y su tipo de cerramiento, en la práctica, todas las paredes cuentan con el mismo grosor de aislamiento. Por lo tanto, los paneles sándwich de las paredes de la cámara frigorífica de la industria proyectada tendrán un grosor de 9,3cm, que es el mayor espesor de aislamiento de las cuatro paredes.

El techo cuenta con un espesor de aislamiento de 13,5 cm.

El material del aislamiento frigorífico tanto del techo como de todas las paredes es un panel tipo sándwich de poliuretano, que se junta al panel sándwich de cerramiento ya existente.

El suelo requiere de un espesor de material de aislamiento de 7,1cm, el cual es poliuretano rígido de alta densidad.

4. Cálculo de las necesidades frigoríficas

Calcular las necesidades frigoríficas de la cámara de refrigeración de la industria proyectada, viene a significar calcular la potencia frigorífica necesaria para la instalación. Esta potencia debe ser la máxima necesaria para evitar pérdidas de rendimiento y a partir del valor de la misma, se dimensionarán los distintos equipos que forman parte de la cámara y del circuito de compresión.

Estos equipos son compresores, evaporadores o condensadores entre otros.

La potencia necesaria se calcula a partir de la siguiente ecuación, en la que se establece un margen de seguridad necesario, del 10%.

$$P = Q \cdot 1,1 \cdot \frac{24}{N}$$

Donde:

P es la potencia frigorífica necesaria en W

Q es la carga térmica total en W

N es el número de horas de funcionamiento de la cámara

4.1 Cálculo de la carga térmica

Con objeto de calcular las necesidades frigoríficas de la cámara de refrigeración, es necesario primero calcular la carga frigorífica total, que esta, a su vez, depende de diversos factores como pérdidas o necesidades.

A continuación, se recogen las distintas cargas frigoríficas que se dan en una cámara de refrigeración.

4.1.1 Carga térmica debida a las necesidades por renovación del aire

El número de renovaciones equivalentes es la forma de contabilizar la carga térmica que se debe evacuar dentro de una cámara de refrigeración.

Estas renovaciones se obtienen en función de el volumen de la cámara, el número de veces que se abren las puertas de la cámara, el valor de la temperatura o pérdidas debidas a infiltraciones. Debido a esta renovación del aire, se incrementa el gasto de energía ya que el balance térmico resulta más desfavorable.

Las frigorías son las unidades de energía empleadas para medir la absorción de energía térmica en un recinto o instalación, la cantidad de estas unidades de energía aportadas dependen de la temperatura y de la humedad relativa de las condiciones de aire exterior y las condiciones del aire interior a renovar.

A partir de la siguiente ecuación se calcula la carga térmica debida a las necesidades por renovación de aire.

$$Q_1 = V \cdot \Delta h \cdot \rho \cdot N$$

Donde:

Q_1 es la carga térmica debida a las necesidades por renovación de aire.

V es el volumen de la cámara en m^3

Δh es la diferencia de entalpías, entre la entalpía exterior e interior, en kJ/kg, obtenidas a partir del diagrama de mollier.

ρ es la densidad del aire media en las condiciones interiores y exteriores en kg/m^3

N es el número de renovaciones de aire al día

Datos

$$V = 793 \text{ m}^3$$

$$\Delta h = 73 - (-16,52) = 89,52 \text{ kJ/kg}$$

$$\rho = 1,325 \text{ kg/m}^3$$

$$N = 4$$

$$Q_1 = V \cdot \Delta h \cdot \rho \cdot N = 793 \cdot 89,52 \cdot 1,325 \cdot 4 = 376.243 \frac{\text{kJ}}{\text{día}} \cdot \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 4,35 \text{ kW}$$

4.1.2 Carga térmica debida a las pérdidas de transmisión por paredes, techo y suelo

Se calcula a partir de la siguiente ecuación, la cual corresponde al flujo de calor que atraviesa un muro de longitud muy grande en comparación con su espesor.

$$Q_2 = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Donde:

Q_2 es la carga térmica debida a las pérdidas de transmisión por paredes, techo y suelo en W

U es el coeficiente global de transmisión de calor en $W/m^2 \cdot ^\circ C$

S es la superficie de cada cerramiento/partición en m^2

ΔT es la diferencia de temperaturas interiores y exteriores en $^\circ C$

En la tabla que se muestra a continuación, se recogen los resultados de la carga térmica debida a las pérdidas de transmisión por cada uno de los cerramientos/particiones que componen la cámara de refrigeración de la industria proyectada.

Tabla 4. Cargas térmicas debidas a las pérdidas de transmisión de cada cerramiento/partición

Cerramiento	U (W/m ² · °C)	S (m ²)	ΔT (°C)	Q ₂ (W)
Pared norte	0,177	62	39,5	433,5
Pared sur	0,136	62	52,4	441,8
Pared este	0,153	59	45,9	414,3
Pared oeste	0,142	59	49,2	412,2
Techo	0,109	158,5	64,4	1112,6
Suelo	0,160	158,5	43,7	1108,2
TOTAL				3922,7

4.1.3 Carga térmica debida al calor desprendido por los ventiladores

Para determinar esta carga térmica es necesario primero conocer las variables de las que depende, como son la potencia de los motores y el número de horas al día de funcionamiento de dichos motores, estos datos no son conocidos en esta parte del proyecto, pero podemos establecer que la carga térmica debida al calor desprendido por lo ventiladores es el 8% del sumatorio de las dos cargas térmicas anteriormente mencionadas.

Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$Q_3 = 0,08 \cdot (Q_1 + Q_2)$$

Donde:

Q₃ es la carga térmica debida al calor desprendido por los ventiladores en W

Q₁ es la carga térmica debida a las necesidades por renovación del aire en W

Q₂ es la carga térmica debida a las pérdidas de transmisión por paredes, techo y suelo en W

$$Q_3 = 0,08 \cdot (4,35 + 3,92) = 0,66kW = 660W$$

4.1.4 Carga térmica debida a las necesidades de iluminación

Se calcula a partir de la siguiente ecuación, la cual corresponde al 2% de la suma de las dos primeras cargas mencionadas en el apartado 4.1.1 y 4.1.2 del presente anejo.

$$Q_4 = 0,02 \cdot (Q_1 + Q_2)$$

Donde:

Q₄ es la carga térmica debida a las necesidades de iluminación en W

Q₁ es la carga térmica debida a las necesidades por renovación del aire en W

Q₂ es la carga térmica debida a las pérdidas de transmisión por paredes, techo y suelo en W

$$Q_4 = 0,02 \cdot (4,35 + 3,92) = 0,17kW = 170W$$

4.1.5 Carga térmica debida a necesidades diversas

Se calcula a partir de la siguiente ecuación, la cual corresponde al 15% de la suma de las dos primeras cargas mencionadas en el apartado 4.1.1 y 4.1.2 del presente anejo, ya que se puede cuantificar dicha carga hasta el momento de la elección del equipo y la instalación del mismo.

$$Q_5 = 0,15 \cdot (Q_1 + Q_2)$$

Donde:

Q_5 es la carga térmica debida a diversas necesidades en W

Q_1 es la carga térmica debida a las necesidades por renovación del aire en W

Q_2 es la carga térmica debida a las pérdidas de transmisión por paredes, techo y suelo en W

$$Q_5 = 0,15 \cdot (4,35 + 3,92) = 1,24kW = 1240W$$

4.1.6 Carga térmica debida al calor desprendido por la circulación de operarios

Se calcula a partir de la siguiente expresión, sin embargo, como los factores de los que depende esta carga térmica son muy variables y resulta muy difícil realizar una estimación, esta carga térmica no se tiene en cuenta para el cálculo de las necesidades frigoríficas y queda englobada en la carga térmica debida al calor desprendido por los ventiladores.

$$Q_6 = n \cdot q \cdot t$$

Donde:

Q_6 es la carga térmica debida al calor desprendido por la circulación de operarios

n es el número de personas que entran en la cámara de congelación

q es el calor desprendido por una persona, el cual se estima en 627kJ/h

t es el tiempo de permanencia de la persona en la cámara

4.1.7 Carga térmica debida a las pérdidas por congelación

La carga térmica debida a las pérdidas por congelación es nula, ya que las necesidades frigoríficas por enfriamiento del producto son inexistentes, al llegar el producto a la industria mediante camiones refrigerados y prácticamente a la misma temperatura de conservación.

4.1.8 Carga térmica debida a las necesidades de conservación de los productos

Esta carga térmica se considera despreciable y tampoco se tiene en cuenta para el cálculo de las necesidades frigoríficas, ya que el calor que puede llegar a desprenderse de las materias primas es mínimo al estar estas bien envasadas en bidones.

4.2 Resultado de las necesidades frigoríficas

El valor final la carga térmica total, es el sumatorio de las distintas cargas térmicas que se dan en la cámara de refrigeración.

$$Q_{total} = 4350 + 3922 + 660 + 170 + 1240 = 10.342W = 10,342 kW$$

Este valor junto al número de horas diarias de funcionamiento de la cámara que en este caso son las 24h ya que son alimentos perecederos y necesitan refrigeración constante para su correcta conservación, y junto al margen de seguridad que establecimos en un 10%, nos permite obtener la potencia frigorífica necesaria a partir de la siguiente expresión.

$$P = Q \cdot 1,1 \cdot \frac{24}{N} = 10,342 \cdot 1,1 \cdot \frac{24}{24} = 11,38 kW$$

11,38 kW es la potencia frigorífica necesaria para la cámara de refrigeración de la industria proyectada.

5. Ciclo frigorífico

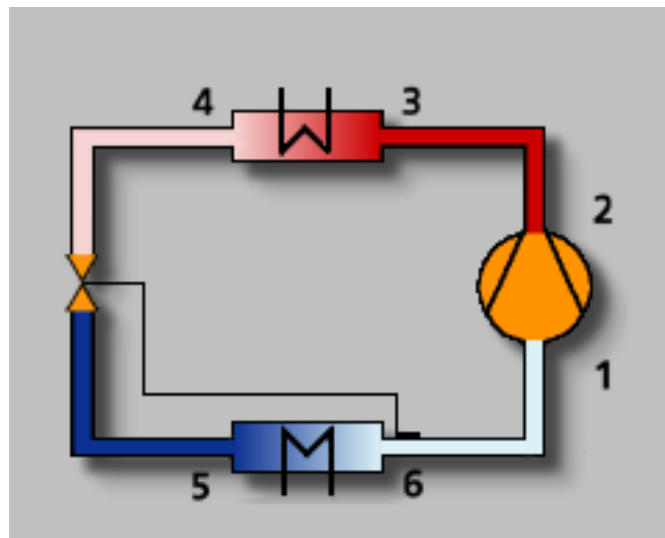


Figura 1. Esquema de una instalación de compresión simple

La instalación como se puede observar en el esquema trata de un ciclo de compresión simple, que está compuesto por un evaporador, un condensador y un compresor.

Información del ciclo:

1. Compresor, fase de succión/línea de entrada de gas, corriente abajo
2. Compresor, compresión de punto final y línea de descarga de gas, corriente arriba
3. Condensador, corriente arriba/línea de descarga de gas, corriente abajo

4. Condensador, corriente abajo/válvula de expansión, corriente arriba
5. Evaporador, corriente arriba/válvula de expansión, corriente abajo
6. Evaporador, corriente abajo/línea de entrada de gas, corriente arriba

El refrigerante empleado es el R404A, el cual es un gas incoloro y comúnmente utilizado en las instalaciones de refrigeración de compresión simple, de congelación y otras aplicaciones a temperatura de evaporación comprendida entre -45°C y 10°C .

La instalación ha sido calculada empleando el programa informático "Solkane".

5.1 Datos necesarios para el cálculo

A continuación, se muestran los datos empleados para el cálculo de la instalación.

SOLKANE 8.0.0 - [SOLKANE® 404A]

Medio refrigerante: R404A

Propiedades críticas:
 t_c : 72,05 °C
 p_c : 37,29 bar
 v_c : 2,055 dm³/kg

Componente	Temperatura [°C]	Subenfriamiento [K]	Pérdida de presión [bar]	Capacidad [kW]
Vaporizador	-20,00	7,00	0,00	7,54
Condensador	35,00	10,00	0,00	-

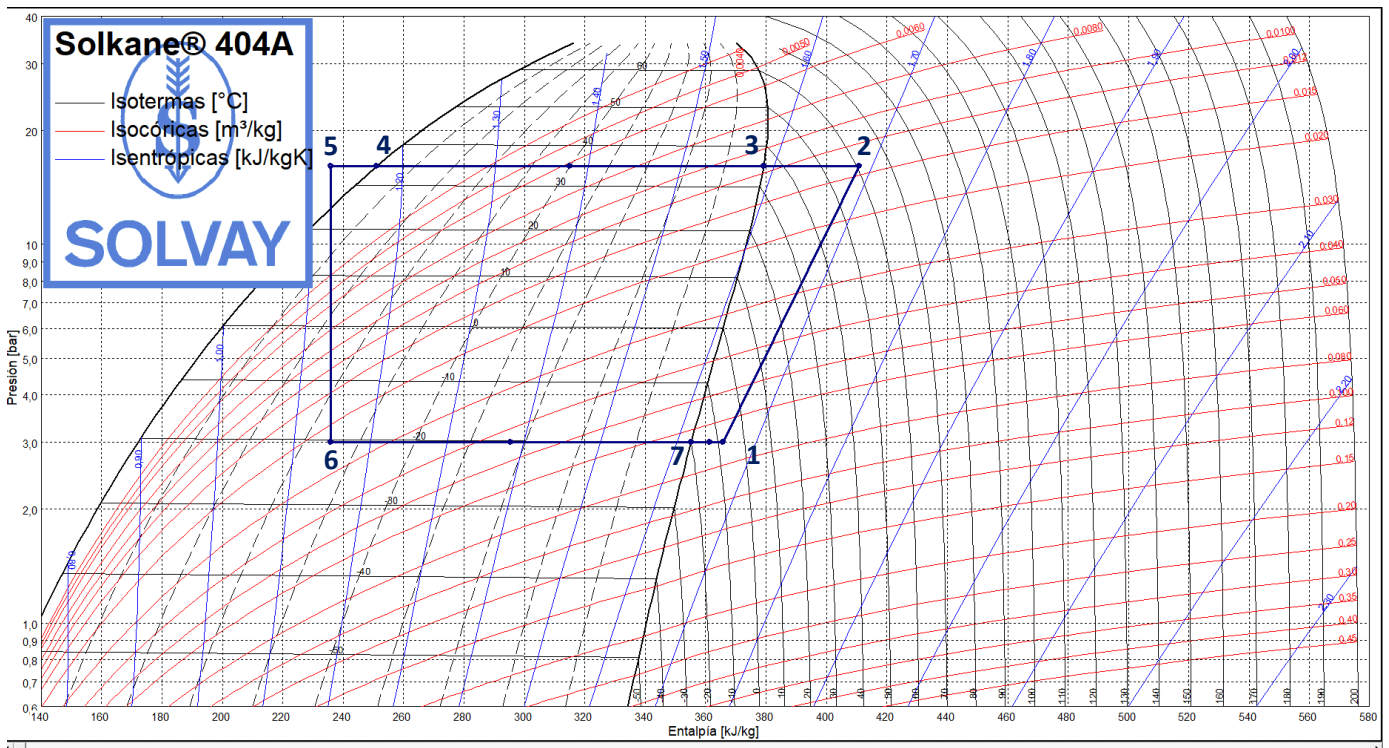
Rendimiento isotrópico: 0,800

Conducto de gas por aspiración:
 Recalentamiento: 5,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar

Conducto de gas de presión:
 Enfriamiento: 0,00 K
 Pérdida de presión: 0,00 bar

5.2 Diagrama p-h

A continuación, se indica el ciclo de refrigeración que seguirá la instalación en el diagrama de presión-entalpía del refrigerante R404A.



Descripción del diagrama:

En el punto 1, el refrigerante entra en el compresor a una temperatura de unos -10°C , así se comprime aumentando la temperatura y la presión, hasta llevarlo al punto 2, donde tenemos una temperatura ligeramente superior a esos 60°C .

A la salida del compresor, pasa por el conducto de descarga del condensador donde se enfría el refrigerante hasta el punto 3 a una temperatura de unos 35°C , a partir de este punto comienza a condensar aumentando la cantidad de líquido y disminuyendo la cantidad de vapor hasta que termina de condensar en el punto 4 y empieza a enfriar hasta una temperatura de unos 25°C en el punto 5.

En el punto 5 entra en el dispositivo de expansión reduciendo la presión y la temperatura evaporando una parte del refrigerante, por lo que en el punto 6 tenemos una mezcla de vapor y líquido a -18°C que entra en el evaporador y empieza a evaporar hasta que termina en el punto 7.

A partir del punto 7 se produce un recalentamiento útil en el interior del evaporador y otro recalentamiento en la línea de aspiración hasta llegar al punto 1, la entrada del compresor.

5.3 Parámetros de emisión

A continuación, se muestra una tabla con los distintos parámetros del proceso.

	p	t	v	h	s	x
Punto	bar	$^{\circ}\text{C}$	dm^3/kg	kJ/kg	kJ/kgK	--
1	3,00	-8,00	69,23	365,81	1,6599	
2s	16,05	53,06	13,41	401,82	1,6599	
2	16,05	60,76	14,13	410,82	1,6872	
3	16,05	60,76	14,13	410,82	1,6872	
3'	16,05	35,00	11,43	379,22	1,5886	
3"4'm	16,05	34,82	6,22	315,14	1,3803	
4'	16,05	34,64	1,01	251,05	1,1720	
4	16,05	24,64	0,96	235,73	1,1213	
5	3,00	-20,40	23,11	235,73	1,1473	0,348
56"m	3,00	-20,20	44,01	295,50	1,3833	
6"	3,00	-20,00	64,92	355,27	1,6192	
6	3,00	-13,00	67,46	361,42	1,6431	

Título de vapor

Es la fracción másica del vapor en la mezcla líquido-vapor, de tal forma que el vapor seco equivale a un título igual a 1, es decir, 100% de vapor. Mientras que valores entre 0 y 1 indican un contenido de agua en la mezcla, siendo el valor de 0 para el líquido saturado.

$X=0,348$, por lo que 34,8% de la mezcla es vapor.

Producción frigorífica

Es la cantidad de calor que es absorbido por el refrigerante en el evaporador, para obtener su valor, se calcula la diferencia de entalpia entre la salida y la entrada del evaporador.

$$361,42 - 235,73 = 125,69 \text{ kJ/kg}$$

Trabajo de compresión

Es la cantidad de calor que el compresor le aporta al refrigerante, para obtener su valor, se calcula la diferencia de entalpia entre la salida y la entrada del compresor.

$$410,82 - 365,81 = 45,01 \text{ kJ/kg}$$

5.4 Índices funcionales

A continuación, se muestra una tabla con los índices funcionales.

Potencias	Proceso de una etapa		
Vaporizador	7,54 kW	Índice de compresión	5,35
Condensador	10,5 kW	Diferencia de presión	13,05 bar
Compresor	2,70 kW	Caudal másico	59,989 g/s
		Caudal de volumen desplazado	14,95 m ³ /h
		Potencia de enfriamiento volúm.	1816 kJ/m ³
Conducto de gas por aspiración	0,26 kW	Índice de potencia de enfriamiento	2,79
Conducto de gas de presión	0,000 kW		

6. Aislamiento de tuberías

En cuanto al aislamiento de las tuberías, solo resulta necesaria el aislamiento de las tuberías de aspiración, con objeto de reducir las ganancias de calor y evitar que la temperatura exterior de la tubería sea superior a la temperatura de rocío del aire y evitar así posibles condensaciones. El aislamiento de estas tuberías se realiza mediante coquillas de espuma elastomérica de 25mm de espesor.

7. Fugas de refrigerante

Las fugas de gas refrigerante suponen uno de los mayores problemas de refrigeración industrial, por tanto, su análisis y detección debe desarrollarse de modo que signifique una herramienta eficaz para minimizar o erradicar las fugas de este gas.

El refrigerante en una instalación frigorífica se encuentra a una presión mayor a la atmosférica, a temperaturas y presiones ambientes este se encuentra en estado gaseoso, por lo que esto da lugar a que un fallo en la estanqueidad del sistema frigorífico produzca una fuga de refrigerante.

Esta degradación de la estanqueidad del sistema puede deberse a: soldaduras imperfectas, tapones de válvulas no instalados, vibraciones cerca de los compresores, dilataciones térmicas, corrosión con productos alimenticios, contacto de metales causando abrasión o corrosión, mala sujeción de tuberías, estrés mecánico, etc.

Con objeto de prevenir o en su caso corregir de manera inmediata posibles fugas, en nuestra industria proyectada, se instalarán detectores de fugas electrónicos alrededor de la cámara frigorífica, que mediante alarmas ópticas y acústicas avisarán de manera inmediata de cualquier fuga de refrigerante.

Anejo 5.5 Instalación de vapor

Índice

1. Objeto	1
2. Reglamentos de aplicación	1
3. Descripción de la instalación	1
4. Necesidades de vapor.....	2
4.1 Descongelación de la pulpa	2
4.2 Pre calentamiento y cocción de la mezcla	3
4.3 Reutilización del vapor generado en el proceso de cocción.....	6
4.4 Enfriamiento de la mermelada	6

1. Objeto

El objeto del presente anejo consiste en definir, diseñar y justificar la instalación de vapor necesaria para la producción de vapor y su transmisión de calor que resulta indispensable en la descongelación de la pulpa de la fruta, la mezcla de ingredientes y su precalentamiento, la esterilización de los tarros y el cerrado de los mismos.

El vapor generado para realizar esa transferencia de calor es vapor de agua puro, es decir, que no posee ningún tipo de impureza, sólido suspendidos, químicos o gases no condensables, esto ayuda a evitar la contaminación del producto final que se está elaborando, la mermelada.

Además, de esto, el vapor de agua es muy económico y fácil de producir, su transporte también es muy asequible y sencillo, y tiene un alto rendimiento.

2. Reglamentos de aplicación

Para el diseño y cálculo de la presente instalación de vapor, se ha tenido específicamente en cuenta, la normativa de obligado cumplimiento que a continuación se detalla y que principalmente afecta a esta instalación:

- Orden de 6 de octubre de 1980 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP2 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Orden de 31 de mayo de 1985, por la que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-AP-13, del Reglamento de Aparatos de Presión, referente a calderas de agua caliente.
- Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del consejo.
- La Norma Tecnológica de la edificación para instalaciones de Gas (NTE-IGA)
- La Norma Tecnológica de la edificación para instalaciones de calefacción-calderas (NTE-ICC)

3. Descripción de la instalación

La instalación consta de una sala de calderas de 12,22 m², situada en el interior de la nave, en la que el elemento principal es una caldera de vapor de 200 kPa de presión, pero esta sala también cuenta con los demás equipos necesarios para una instalación de vapor, como son la red de distribución de vapor o la red de retorno de condensados, cuyas tuberías salen de la sala de calderas y se distribuyen por las zonas donde existen necesidades de calor, como en el caso de

los tanques de mezclado. Estas tuberías serán vistas y accesibles en todos los puntos del recorrido y estarán convenientemente aisladas.

En cuanto a la caldera, es de vapor, ya que como se ha comentado anteriormente, el vapor de agua tiene muchas ventajas como agente de calefacción y de transmisión de calor, que van desde la facilidad de obtención y manejo del agua como materia prima, hasta las óptimas propiedades físico-químicas del vapor de agua. El vapor de agua de salida de la caldera es vapor saturado, es decir, se encuentra en equilibrio con el agua líquida a la presión de trabajo, y está listo para ceder el calor latente de condensación.

La alimentación del agua a la caldera, se hace desde el tanque de alimentación, que tiene conectado un sistema de bombas para suministrar el agua a la caldera a la presión necesaria. En este tanque se alcanza una temperatura de unos 105°C, que es la temperatura del agua de alimentación a la caldera. Previamente al tanque, el agua se descalcifica para que tenga una mayor pureza eliminando posibles sales, y esto da lugar a una mayor vida de la instalación ya que se evitan riesgos como las incrustaciones.

El vapor producido se conduce a un colector de alta presión, desde donde se distribuye a los distintos aparatos consumidores como el intercambiador de calor de superficie rascada, tanque de mezclado o la lavadora de tarros.

El vapor saturado al avanzar por las tuberías sufre pérdidas de calor al ambiente que da lugar al vapor húmedo fruto de su condensación parcial. Con objeto de reducir la formación de vapor húmedo ya que no se puede evitar completamente, se aíslan las tuberías y estas tendrán una ligera pendiente para hacia los puntos donde se deben eliminar los condensados.

4. Necesidades de vapor

4.1 Descongelación de la pulpa

Como se detalla en el *Anejo 3. Ingeniería del proceso*, la descongelación de la pulpa, se realiza a través de un intercambiador de calor de superficie rascada.

A continuación, se calcula el calor específico necesario para la descongelación de la pulpa, el caudal de vapor necesario y el tiempo requerido.

Datos

Caudal másico máximo a tratar: 1,22 kg/s	Presión de vapor: 101,35 kPa
Calor específico de la pulpa congelada: 1.963,1 J/kg·°C	
Calor específico de la pulpa descongelada: 3.549 J/kg·°C	
Calor latente de congelación: 334.400 J/kg	Densidad: 997,66 kg/m ³
Temperatura inicial: -20°C	Temperatura final: 7°C
Temperatura de fusión: 0°C	Temperatura de vapor: 100°C

Cálculos y resultados

$$Q = m \cdot cp \cdot \Delta T + m \cdot \lambda + m \cdot cp \cdot \Delta T$$

$$Q = 1,22 \cdot 1963,1 \cdot (-0,5 - (-20)) + 1,22 \cdot 334400 + 1,22 \cdot 3549 \cdot (7 - (-0,5)) = 487.143,5W$$

$$Q = m_{vapor} \cdot h_{vl}; m_{vapor} = \frac{Q}{h_{vl}}$$

$$m_{vapor} = \frac{487.143,5}{2.256.000} = 0,21kg/s$$

$$tiempo = \frac{V_{intercambiador}}{q_v} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{m \cdot \frac{1}{\rho}}$$

$$tiempo = \frac{\pi \cdot 0,25^2 \cdot 4 - \pi \cdot 0,10^2 \cdot 4}{1,22 \cdot \frac{1}{997,66}} = 539,5s = 9 minutos$$

4.2 Precalentamiento y cocción de la mezcla

Como se detalla en el *Anejo 3. Ingeniería del proceso*, el precalentamiento y posterior cocción de la mezcla de ingredientes para la elaboración de la mermelada, se realiza en los mismos tanques mezcladores dispuestos de encamisados.

Datos

Caudal másico máximo a tratar: 2,2kg/s

Calor específico de la pulpa descongelada: 3549 J/kg·°C

Densidad de la mezcla: 997,66 kg/m³

Presión de vapor: 200kPa

Temperatura de vapor: 120°C

Temperatura inicial: 8°C

Temperatura final: 65°C

A continuación, se detallan los balances de materia de cada una de las fases de precalentamiento y cocción de la mezcla.

Para realizar los balances de materia y conocer la masa de cada uno de los componentes, es necesario conocer la masa de la mezcla total, la cual se calcula en el siguiente apartado, y que es de 2655 kg.

Pulpa:	$M1=2655 \cdot 0,55=1460 \text{ kg}$	$xw1=0,9$	$xa1=0,1$
Azúcar:	$M2=2655 \cdot 0,439=1166 \text{ kg}$	$xw2=0$	$xa2=1$
Pectina:	$M3=2655 \cdot 0,011=29 \text{ kg}$	$xw3=0,15$	$xa3=0,85$
Mezcla precalentada:	$M4= ?$	$xw4= ?$	$xa4= ?$
Mezcla cocida:	$M5= ?$	$xw5=0,32$	$xa5=0,68$
Vapor:	$M6= ?$	$xw6=1$	$xa6=0$

Balance de materia en la fase de precalentamiento

$$M1 + M2 + M3 = M4; \quad 1460 + 1166 + 29 = M4; \quad M4 = 2655 \text{ kg}$$

Balance de azúcar en la fase de precalentamiento

$$M1 \cdot xa1 + M2 \cdot xa2 + M3 \cdot xa3 = M4 \cdot xa4; \quad 1460 \cdot 0,1 + 1166 \cdot 1 + 29 \cdot 0,85 = 2655 \cdot xa4; \quad xa4 = 0.5$$

Balance de azúcar en la fase de cocción

$$M4 \cdot xa4 = M5 \cdot xa5; \quad 2655 \cdot 0,5 = M5 \cdot 0,68; \quad M5 = 1952 \text{ kg}$$

Balance de materia en la fase de cocción

$$M5 = M4 - M6; \quad 1952 = 2655 - M6; \quad M6 = 703 \text{ kg}$$

4.2.1 Llenado de los tanques mezcladores y precalentamiento

Primero los distintos ingredientes van llenando el tanque de mezclado donde se formará la mermelada siendo la mezcla de todos ellos, la pulpa descongelada bien de fresa o bien de grosella negra, azúcar, pectina y el ácido, el cual se añade una vez finalizada la cocción. Mientras se realiza el precalentamiento a una temperatura de 100°C va comenzando la agitación de la mezcla.

A continuación, se proceden a realizar una serie de cálculos, con el objetivo de determinar el tiempo de llenado del tanque de mezclado, ya que tan solo uno es el que se carga con los ingredientes y donde se realiza la cocción, mientras el otro es más de mantenimiento y de esta forma, dar continuidad al procesado.

$$m1 = \frac{dM}{dt} = 2,2 \text{ kg/s}$$

$$V_{\text{tanque}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot 0,55^2 \cdot 2,8 = 2,66 \text{ m}^3$$

$$m_{\text{mezcla}} = \rho \cdot V = 997,66 \cdot 2,66 = 2.654,7 \text{ kg}$$

$$\int_0^{2654,7} dM = \int_0^t 2,2 dt; \quad 2654,7 = 2,2 \cdot t; \quad t = \frac{2654,7}{2,2} = 1206 \text{ s} = 20 \text{ min}$$

4.2.2 Calentamiento hasta ebullición

A continuación, se procede a calcular el tiempo requerido para que la mezcla de ingredientes alcance el punto de ebullición.

$$A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h + \pi \cdot r^2 = 2 \cdot \pi \cdot 0,55 \cdot 2,8 + \pi \cdot 0,55^2 = 10,63m^2$$

$$q = U \cdot A \cdot (T_v - T); \quad Q = \Delta H + \frac{d(cp \cdot T \cdot M)}{dt}$$

$$q = Q; \quad 500 \cdot 10,63 \cdot (120 - T) = 2655 \cdot 0,85 \cdot \frac{dT}{dt}; \quad 5315 \cdot (120 - T) = 2257 \cdot \frac{dT}{dt};$$

$$\int_0^t \frac{5315}{2257} \cdot dt = \int_8^{100} \frac{dT}{120 - T}; \quad 2,35 \cdot t = -\ln(120 - 100) + \ln(120 - 8);$$

$$2,35 \cdot t = 1,72; \quad t = 0,73h = 44 \text{ min}$$

4.2.3 Calentamiento hasta alcanzar el porcentaje de sólidos totales

Balance de energía en la fase de cocción

$$m_{vapor} \cdot \lambda_{vapor \ 120^\circ C} = 2655 \cdot cp \cdot (100 - 8) + M5 \cdot H_{vapor \ 100^\circ C};$$

$$m_{vapor} = \frac{2655 \cdot 2,09 \cdot (100 - 8) + 703 \cdot 2676,1}{2202,56} = 1086 \text{ kg}$$

$$A = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h + \pi \cdot r^2 = 2 \cdot \pi \cdot 0,55 \cdot 2,8 + \pi \cdot 0,55^2 = 10,63m^2$$

$$q = U \cdot A \cdot (T_v - T) = 500 \cdot 10,63 \cdot (120 - 100) = 106.300 \text{ kcal/h} = 123,6kW$$

$$t = \frac{Q}{q} = \frac{191580}{123,6} = 1550s = 26 \text{ min}$$

4.2.4 Descarga de los tanques mezcladores

A continuación, se procede a calcular el tiempo requerido para la descarga de la mezcla de los tanques mezcladores.

$$m1 = \frac{dM}{dt} = 1,5 \text{ kg/s}$$

$$m_{mezcla} = M5 = 1952 \text{ kg}$$

$$\int_0^{1952} dM = \int_0^t 1,5 \text{ dt}; \quad 1952 = 1,5 \cdot t; \quad t = 1301s = 21,7 \text{ min}$$

Tiempo TOTAL= 20+44+26+21,7= 113,7min= 1h y 54min

4.3 Reutilización del vapor generado en el proceso de cocción

El vapor generado en el proceso de concentración de mezcla, es reutilizado para calentar el agua ambiente utilizado para preenfriar la mermelada de forma progresiva hasta una temperatura de 40°C, como se indica en *Anejo 3. Ingeniería del proceso*. El vapor no empleado es condensado y eliminado por la red de agua a una temperatura adecuada.

$$q_v = \frac{M6}{t_{\text{calentamiento}}} = \frac{703}{1550} = 0,45 \text{ kg/s}$$

Datos

Caudal máximo a tratar: 0,05 kg/s

Calor específico del agua: 4180 J/kg·°C

Densidad: 1000 kg/m³

Temperatura inicial: 11°C

Temperatura final: 40°C

Temperatura de líquido saturado: 140°C

Presión de vapor: 588,4 kPa

Q absorbido por agua fría = Q cedido por agua caliente

$$0,20 \cdot 4180 \cdot (40 - 12) = 0,05 \cdot 4180 \cdot (130 - T); \quad 112 = 130 - T; \quad T = 18^\circ\text{C}$$

4.4 Enfriamiento de la mermelada

Datos

Caudal máximo a tratar: 1,5 kg/s

Calor específico de la pulpa descongelada: 1936 J/kg·°C

Densidad: 997,66 kg/m³

Temperatura inicial: 97°C

Temperatura final: 85°C

Temperatura del agua: 40°C

Q absorbido por el agua = Q cedido por la mermelada

$$0,2 \cdot 4180 \cdot (T - 40) = 1,5 \cdot 1936,1 \cdot (97 - 85); \quad T - 40 = 41,7; \quad T = 81,7^{\circ}C$$

$$t = \frac{V_{intercambiador}}{q_v} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h - (\pi \cdot r^2 \cdot h)'}{m \cdot \frac{1}{\rho}};$$

$$t = \frac{\pi \cdot 0,7^2 \cdot 2 - \pi \cdot 0,35^2 \cdot 2}{1,5 \cdot 1/997,66} = 1536s = 25,6 \text{ min}$$

Anejo 5.6 Instalación de aire comprimido

Índice

1. Objeto	1
2. Normativa	1
3. Descripción de la instalación	1
4. Cálculo de la red de distribución	2

1. Objeto

El objeto del presente anejo se basa en definir, diseñar y justificar la instalación de aire comprimido de la industria proyectada, la cual tiene como función el transporte del azúcar como materia prima para la elaboración de mermelada, desde las sacas en las que está almacenado, hasta el tanque de mezclado donde se junta con el resto de ingredientes.

2. Normativa

El presente anejo, servirá además de base para garantizar el cumplimiento de las vigentes leyes y normas que sean de aplicación en la industria proyectada.

- Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos de presión transportables.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Instrucción Técnica Complementaria referente a Instalaciones de Tratamiento y Almacenamiento de aire comprimido.

3. Descripción de la instalación

La instalación de aire comprimido es de red abierta, está constituida por una sola línea principal de la cual se desprende las líneas secundarias. La principal ventaja de este tipo de redes es su baja inversión inicial, sin embargo, la principal desventaja es mantenimiento, ya que, en caso de reparación, es posible que se detenga el suministro de aire “aguas abajo” del punto de corte lo que implica una detención de la producción.

El aire comprimido va desde el compresor de aire, el cual se sitúa dentro de la sala de calderas, hasta la bomba impulsora de azúcar que es la unidad consumidora, en la cantidad necesaria y a la presión requerida. El aire que se va a consumir requiere de una preparación previa mínima para que no tenga ningún tipo de contaminación y sea de la máxima calidad, para ello, inmediatamente detrás del compresor, se procede a la eliminación de partículas gruesas.

Las necesidades de aire comprimido que requiere la bomba impulsora de azúcar son de 6 m³/h, y la presión de conexión necesaria es de 6 bares.

La instalación de aire comprimido de la presente industria proyectada, está compuesta por los siguientes aparatos:

- Compresor: es el encargado de convertir la energía mecánica en energía neumática comprimiendo el aire, la conexión de este a la red debe ser flexible para evitar la transmisión de vibraciones debidas a su funcionamiento. El compresor empleado es de pistón con una capacidad máxima de 30 m³/h, una presión de trabajo máxima de 7 bares y una potencia de 5,5kW.

- Filtro del compresor: este dispositivo se instala para eliminar las impurezas del aire antes de la compresión con el objetivo de eliminar contaminantes y proteger el compresor.
- Secador/refrigerador: es el encargado de eliminar gran parte del agua que se encuentra naturalmente dentro del aire en forma de humedad, consiste en un intercambiador aire-aire para la refrigeración del aire, y va instalado sobre el compresor.
- Depósito acumulador: almacena energía neumática y permite el asentamiento de partículas y humedad.
- Calderín: se instala con objeto de almacenar el aire seco comprimido.
- Reguladores de presión: permiten acoplar la instalación a las necesidades de la máquina, y cada regulador debe ir en línea con la tubería.
- Válvula de seccionamiento: se instalan con el objetivo de interrumpir el flujo de aire comprimido en la línea principal o en las secundarias.
- Filtros de línea: se encargan de purificar el aire hasta una calidad adecuada para las necesidades de la máquina.

4. Cálculo de la red de distribución

Los parámetros necesarios para diseñar la red de distribución son la presión de trabajo, el caudal de aire comprimido que debe suministrar el compresor y la velocidad de circulación, la cual debe oscilar entre 3-10 m/s.

Las tuberías contarán con una ligera pendiente, del 0,5%, con objeto de evacuar el agua condensada que supone un problema para el correcto funcionamiento de la instalación.

La red cuenta con un solo tramo que va desde el compresor hasta la bomba impulsora de azúcar, y se establece una velocidad máxima de circulación de 7m/s.

Para determinar el diámetro de la tubería, se emplea la ecuación que se muestra a continuación, la cual depende del caudal y de la velocidad de circulación del aire, dos parámetros ya establecidos.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

Donde:

D es el diámetro en m

Q es el caudal en m³/h

v es la velocidad en m/h

Datos

$$Q = 6\text{m}^3/\text{h}$$

$$v = 7\text{m/s} = 25200\text{m/h}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 6}{\pi \cdot 25200}} = 0,017\text{m} = 17,4\text{mm}$$

El diámetro de tubería elegido es de 20mm.

Anejo 5.7 Instalación eléctrica

Índice

1. Objeto	1
2. Normativa	1
3. Elementos de la instalación	1
3.1 Línea de alimentación y distribución	1
3.2 Alumbrado interior	2
3.3 Alumbrado exterior.....	3
3.4 Alumbrado de emergencia	3
3.5 Puesta a tierra	3
3.6 Protecciones contra sobrecargas.....	4
3.7 Protecciones contra contactos indirectos.....	4
3.8 Locales húmedos y mojados	5
4. Cálculo de la instalación	6
4.1. Alumbrado	6
4.1.1 Cálculo del alumbrado interior	6
4.1.2 Cálculo del alumbrado exterior.....	11
4.1.3 Cálculo del alumbrado de emergencia	13
4.2 Circuitos de iluminación.....	13
4.2.1 Cálculo de cargas.....	14
4.2.2 Cálculo de intensidad y caída de tensión.....	16
4.2.3 Protecciones del cuadro de iluminación.....	18
4.3 Circuitos de fuerza	19
4.3.1 Cálculo de cargas.....	20
4.3.2 Cálculo de intensidad y caída de tensión.....	22
4.3.3 Protecciones de los cuadros de fuerza	24
4.4 Instalación de enlace	26
4.5 Toma a tierra	27

1. Objeto

El objeto del presente anejo es el cálculo de los sistemas de generación, transmisión, distribución y recepción de la energía eléctrica para su utilización en el proceso productivo de elaboración de mermelada llevado a cabo en la industria proyectada.

Una instalación eléctrica es el conjunto de circuitos eléctricos, que tiene como objetivo dotar de energía eléctrica a edificios, instalaciones, lugares públicos, infraestructuras, etc. Incluye los equipos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento y la conexión con los aparatos eléctricos correspondientes.

Dentro de las instalaciones eléctricas, se encuentran las instalaciones de baja tensión las cuales producen, transforman, transmite o distribuyen energía eléctrica con tensiones nominales iguales o inferiores a 1.000 voltios. La energía suministrada a la industria proyectada por la compañía energética, se realiza a través de una acometida hasta los contadores, a una tensión de 400 V entre fases y de 230V, entre fases y neutro.

Estas instalaciones se deben de hacer, mantener y revisar siguiendo las indicaciones establecidas en los reglamentos y normativas específicas que se citan a continuación, con el objetivo de minimizar los riesgos de accidentes y velar por la seguridad de las instalaciones generadoras de un riesgo potencial para las personas, los bienes y el medio.

2. Normativa

Para la redacción del proyecto eléctrico específico y para la ejecución de la instalación se tendrá en cuenta las siguientes normas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Tecnológicas. NTE.IEB.
- Normativa empresa distribuidora.
- Instrucciones complementarias al Reglamento.
- Normas UNE mencionadas en el anterior Real Decreto.

3. Elementos de la instalación

3.1 Línea de alimentación y distribución

La instalación partirá de un Cuadro General de Baja Tensión que se ubica en el interior de la planta industrial. Desde éste, se alimentará al cuadro de distribución existente en la zona de oficinas, del cual partirá la línea de alimentación de los diferentes circuitos de iluminación y de fuerza repartidos por la superficie de la nave, los cuales se detallarán posteriormente.

Desde el cuadro ubicado en el interior de cada módulo, partirán las líneas de alimentación a las tomas de fuerza y alumbrado de cada uno de los espacios.

Los conductores de cobre utilizados en las distintas líneas serán tipo RZ1-K al discurrir bajo tubo. Las secciones de los conductores se calcularán de forma que la tensión, entre fases en cualquier punto de la instalación esté comprendida dentro de los márgenes establecidos.

Para asegurar la continuidad eléctrica de los conductores se emplearán cajas de derivación de las dimensiones adecuadas a los tubos que en ellas incidan.

Las entradas y salidas de los tubos a las mismas se llevarán a cabo por medio de prensaestopas o conos de fijación, cuando los tubos sean de PVC rígido o acero roscado y directamente embutido en la caja cuando los tubos sean de PVC flexible.

Todos los empalmes entre conductores se realizarán mediante bornas adecuadas a la sección de los mismos.

Para la conexión de los distintos conductores a los elementos de los cuadros se utilizarán terminales adecuados a la sección de dichos conductores. Para la protección contra cortocircuitos se ha previsto la utilización de interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar en cada uno de los circuitos de Fuerza y Alumbrado.

Para la protección contra contactos indirectos todas las masas metálicas estarán convenientemente unidas a un sistema de puesta a tierra, completándose esta protección mediante el empleo de Interruptores Diferenciales de Alta sensibilidad, 30 mA, para el caso de alumbrado y de 300 mA en el caso de maquinaria.

La estructura, tanto del módulo de vestuarios como de la sala de producción, irá unida a un sistema de puesta a tierra, compuesto por cable de cobre desnudo de sección 35 mm², dispuesto perimetralmente y conectado a la estructura de cada edificación. Desde esta red se efectuarán derivaciones individuales a cada nave bajo tubo y con caja de seccionamiento en las mismas, la sección de esta derivación será de 35 mm² en cobre.

Cada línea llevará su etiqueta de identificación al principio y final del recorrido.

3.2 Alumbrado interior

Las luminarias serán seleccionadas teniendo en cuenta:

- La actividad
- La altura.
- Ambiente.

Para la iluminación de los módulos se emplearán las siguientes luminarias:

- Normalit EH24 DB downlight HAT 20,5 w 2400 Lm, en los aseos, vestuarios, pasillos, distribuidores y sala de higienización.
- Normalit LZ34 Luzerna (37 W), en la oficina, sala de reuniones, comedor y laboratorio.

- Pantalla estanca LED 55W, en la sala de producción, área de recepción y expedición y en los distintos almacenes.

- Pantalla estanca LED 32W, en la cámara frigorífica

3.3 Alumbrado exterior

Por las fachadas de los distintos módulos, se distribuirán proyectores tipo led, marca DISANO, modelo 1982 Micro-rodio de 28 W.

El cuadro de mando irá situado en el interior del edificio y en él irán colocados los dispositivos de mando, corte y protección.

3.4 Alumbrado de emergencia

Todos los pasillos, escaleras, puertas de acceso y salas eléctricas, dispondrán de un sistema de emergencia y señalización, capaz de proporcionar una iluminación mínima de 1 lux.

En las zonas de trabajo y de pública concurrencia, la iluminación de emergencia será como mínimo de 5 lux. Estos alumbrados, estarán en servicio permanente y funcionarán con baterías de autonomía superior a 1 hora, cuando falle la tensión de alimentación o baje a menos del 70% de su valor nominal.

Las luminarias serán de alimentación a 230V/50 Hz, construidas según UNE-20.392.75, grado de aislamiento clase II A, y estarán formadas por carcasa de material antichoque, y lámpara de incandescencia o fluorescente tipo "PL". Cumplirán la Norma EN-60-598-2-22.

Se instalarán luminarias de emergencia, empotradas en falsos techos y estancas en cuartos de instalaciones, fábrica y locales húmedos como aseos, vestuarios, etc.

Para el alumbrado de emergencia, se instalarán las siguientes luminarias:

- Luminaria emergencia Hermetic DE-100L
- Luminaria emergencia 435 Lm
- Luminaria emergencia DE-600 L

3.5 Puesta a tierra

El objeto de la puesta a tierra del edificio es limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar el riesgo que supondría una avería en el material utilizado.

Atendiendo al R.E.B.T. en su Instrucción ITC-BT 18 "Instalaciones de Puesta a tierra" es la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre elementos o partes de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, al objeto de conseguir que no existan diferencias de potencial peligrosas en el conjunto de instalaciones y

superficie próxima del terreno, y al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de falta o la descarga de origen atmosférico.

Los elementos de que constará la toma de tierra del edificio que nos ocupa, serán los siguientes:

- Electrodo: Masa metálica en contacto permanente con el terreno para facilitar el paso de las corrientes de defecto que puedan darse. Los electrodos se distribuirán en número suficiente enterrados en el terreno, estando constituidos por picas de cobre de longitud 2 m. y $\varnothing = 16$ mm.
- Líneas de enlace con Tierra: Formada por aquellos conductores que unen el conjunto de electrodos con los puntos de puesta a tierra. Se utilizará cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.
- Puntos de Puesta a tierra: Aquellos puntos situados fuera del suelo donde se realiza la unión entre las líneas de enlace y la línea principal de tierra. Estos puntos de unión se ejecutarán en el interior de arquetas registrables, realizándose la unión por medio de regletas de conexión. Las uniones por medio de estas regletas serán perfectamente desmontables a fin de poder realizar la medida de las resistencias a tierra.

3.6 Protecciones contra sobreintensidades

Se colocarán protecciones contra sobreintensidades, bien producidas por un exceso de carga simultánea o por cortocircuito. En evitación de accidentes o averías que puedan ocurrir por estos motivos, se colocarán C.C. fusibles o interruptores magnetotérmicos, en las siguientes medidas:

- A la entrada del cuadro general: Interruptor magnetotérmico de corte general, y a la entrada de cada cuadro secundario.
- En el interior de cada cuadro: Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para líneas de alumbrado y de 300mA en el caso de maquinaria.
- Red de tierras: formada por picas de Cu y cable de Cu de 50 mm² de sección, acorde con lo indicado en apartados anteriores.

3.7 Protecciones contra contactos indirectos

El sistema de protección contra contactos indirectos elegido de entre los señalados en la ITC-BT 24, es el de puesta a tierra de las masas y dispositivo de corte por intensidad de defecto (diferenciales).

Estos diferenciales, serán en todo caso de sensibilidad 300 mA. Con esta sensibilidad, se cumple lo preceptuado en el punto 2.8. incluso para locales húmedos o mojados ya que el valor de la resistencia:

$$R = \frac{24}{0,3} = 80\Omega$$

Siendo R el valor de la resistencia a tierra de las masas. Valor muy superior al real comprendido entre 1,5 y 3 ohmmios.

3.8 Locales húmedos y mojados

Según ITC-BT 30 los aseos y vestuarios se clasifican como locales húmedos.

En los locales húmedos el material eléctrico cumplirá con las siguientes condiciones:

a) Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Este requisito lo deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas.

b) Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos:

- Empotrados: según lo establecido en la Instrucción ITC-BT-21.

- En superficie: según lo establecido en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.

c) La instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

d) La instalación de cables aislados y armados con alambres galvanizados sin tubo protector tendrán una tensión asignada de 0,6/1 kV y discurrirán por:

- En el interior de huecos de la construcción

- Fijados en superficie mediante dispositivos hidrófugos y aislantes

e) Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1.

f) Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0.

En estos locales mojados se cumplirán, además de las condiciones para locales húmedos, las siguientes condiciones:

a) Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

b) La instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos:

- Empotrados: según lo especificado en la ITC-BT-21.

- En superficie: según lo establecido en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 4.

c) La instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de canales que se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

d) Se instalarán los aparatos de mando y protección y tomas de corriente fuera de estos locales. Cuando esto no se pueda cumplir, los citados aparatos serán, del tipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen un grado de protección equivalente.

e) De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-22, se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

f) Queda prohibido en estos locales la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección de separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad, MBTS según la Instrucción ITC-BT-36.

4. Cálculo de la instalación

La instalación eléctrica de la industria proyectada, tiene su origen en el cuadro general de mando y protección de baja tensión, y de este dispositivo parten las líneas hasta el cuadro secundario. La protección de los mismos se realiza mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales, y todas las canalizaciones deben quedar a una distancia superior a 10 cm de las canalizaciones de telefonía, agua o saneamiento.

4.1. Alumbrado

4.1.1 Cálculo del alumbrado interior

Niveles de iluminación requeridos en lux de las diferentes salas que componen la industria:

- Sala de producción: 600 lux
- Laboratorio: 700 lux
- Oficina: 400 lux
- Sala de reuniones: 400 lux
- Almacenes: 400 lux
- Vestuarios: 200 lux
- Aseos: 200 lux
- Pasillos: 100 lux
- Cámara frigorífica: 400 lux
- Comedor: 400 lux
- Sala de calderas: 100 lux
- Sala de higienización: 100 lux

4.1.1.1 Determinación del rendimiento luminoso

Con objeto de calcular el rendimiento luminoso según DIN 5040 de cada sala/superficie que compone la industria proyectada, se debe primeramente proceder al cálculo de del índice del local (K), de cada una de las salas.

A partir de la tabla que se muestra a continuación, se obtiene los valores de rendimiento de un local.

Tabla 1. Valores del rendimiento luminoso 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

Como se mencionado previamente, se debe calcular el índice del local (K), el cual se obtiene a partir de la siguiente ecuación:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}; \quad h = H - x$$

Donde:

K es el índice del local

a es el largo del local en m

b es la anchura del local en m

h es la altura del local desde la superficie de medida hasta la situación del punto de luz

H es la altura de la estancia

x es la superficie de medida

En la tabla que se muestra a continuación, se recogen los valores del índice de local de las diferentes salas/superficies que componen la industria proyectada, así como el valor de las variables de las que depende.

Sector	a	b	H	x	h	K
Oficina	4,64	3,27	3,00	0,85	2,15	0,89
Aseo masculino	3,27	1,62	3,00	0,85	2,15	0,50
Aseo femenino	3,27	1,62	3,00	0,85	2,15	0,50
Vestuario masc.	7,00	3,27	3,00	0,85	2,15	1,04
Vestuario fem.	7,45	3,25	3,00	0,85	2,15	1,05
Distribuidor 01	6,19	1,20	5,65	0,85	4,80	0,21
Distribuidor 02	3,10	1,40	3,00	0,85	2,15	0,45
Distribuidor proceso	4,65	2,24	5,65	0,85	4,80	0,31
Pasillo	10,60	1,20	5,65	0,85	4,80	0,22
Cuarto de limpieza	2,05	0,97	3,00	0,85	2,15	0,31
Comedor	5,48	4,89	3,00	0,85	2,15	1,20
Sala de higienización	4,89	2,10	3,00	0,85	2,15	0,68
Sala de reuniones	4,90	2,72	3,00	0,85	2,15	0,81
Laboratorio	8,05	4,55	5,65	0,85	4,80	0,61
Área de expedición	10,50	9,85	5,65	0,85	4,80	1,06
Área de recepción	13,42	13,34	5,65	0,85	4,80	1,39
Almacén de tarros y tapas	9,82	4,55	5,65	0,85	4,80	0,65
Almacén de azúcar	11,12	4,55	5,65	0,85	4,80	0,67
Almacén de pectina y ácido	10,44	4,55	5,65	0,85	4,80	0,66
Almacén de material auxiliar	11,40	6,77	5,65	0,85	4,80	0,88
Sala de calderas	4,00	3,00	3,00	0,85	2,15	0,80
Cámara frigorífica	13,46	11,73	5,65	0,85	4,80	1,31
Sala de producción	38,55	10,50	5,65	0,85	4,80	1,72

Se establece que el techo es claro, las paredes claras y el suelo es oscuro para el cálculo del rendimiento luminoso, por lo que se obtienen los siguientes resultados obtenidos a partir de la tabla 1:

Sector	K	Rendimiento
Oficina	0,89	0,37
Aseo masculino	0,50	0,22
Aseo femenino	0,50	0,22
Vestuario masc.	1,04	0,37
Vestuario fem.	1,05	0,37
Distribuidor 01	0,21	0,22
Distribuidor 02	0,45	0,22
Distribuidor proceso	0,31	0,22

Pasillo	0,22	0,22
Cuarto de limpieza	0,31	0,22
Comedor	1,20	0,43
Sala de higienización	0,68	0,31
Sala de reuniones	0,81	0,37
Laboratorio	0,61	0,31
Área de expedición	1,06	0,37
Área de recepción	1,39	0,49
Almacén de tarros y tapas	0,65	0,31
Almacén de azúcar	0,67	0,31
Almacén de pectina y ácido	0,66	0,31
Almacén de material auxiliar	0,88	0,37
Sala de calderas	0,80	0,31
Cámara frigorífica	1,31	0,49
Sala de producción	1,72	0,58

4.1.1.2 Determinación del flujo luminoso

El flujo luminoso define la potencia luminosa total que emite una fuente de luz en todas las direcciones, y se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\Phi = \frac{1,25 \cdot Em \cdot s}{\mu}$$

Donde:

Φ es el flujo luminoso en lm

Em es el nivel de iluminación requerido en lx

s es la superficie de cada sala/sector en m²

μ es el rendimiento del flujo luminoso

En la siguiente tabla se muestra el flujo luminoso de cada sala/sector que compone la industria proyectada, así como el valor de las distintas variables de las que depende. Además, se tiene en cuenta el rendimiento del flujo, que se establece en 0,90.

Sector	Em (lx)	s (m ²)	μ	Φ (lm)	Φ_{FIN} (lm)
Oficina	400	15,17	0,37	20500	22778
Aseo masculino	200	5,21	0,22	5920	6578
Aseo femenino	200	5,17	0,22	5875	6528

Vestuario masc.	200	20,98	0,37	14176	15751
Vestuario fem.	200	21,91	0,37	14804	16449
Distribuidor 01	100	5,98	0,22	3398	3776
Distribuidor 02	100	3,72	0,22	2114	2349
Distribuidor proceso	100	10,43	0,22	5926	6584
Pasillo	100	14,15	0,22	8040	8933
Cuarto de limpieza	100	1,99	0,22	1131	1257
Comedor	400	24,47	0,43	28453	31614
Sala de higienización	100	10,26	0,31	4137	4597
Sala de reuniones	400	13,30	0,37	17973	19970
Laboratorio	700	36,65	0,31	103448	114942
Área de expedición	400	103,39	0,37	139716	155240
Área de recepción	400	179,01	0,49	182663	202959
Almacén de tarros y tapas	400	40,22	0,31	64871	72079
Almacén de azúcar	400	49,52	0,31	79871	88746
Almacén de pectina y ácido	400	47,55	0,31	76694	85216
Almacén de material auxiliar	400	63,50	0,37	85811	95346
Sala de calderas	200	12,22	0,31	9855	10950
Cámara frigorífica	400	158,50	0,49	161735	179706
Sala de producción	600	430,81	0,58	557082	618980

4.1.1.3 Determinación del número de luminarias

En la tabla que se recoge a continuación, se muestra el número de luminarias requeridas en cada sector en función del flujo luminoso total requerido por cada sector y el flujo real de cada una de las luminarias.

Sector	Φ_{FIN} (lm)	$\Phi_{luminaria}$ (lm)	$n_{luminaria}$
Oficina	22778	5000	4
Aseo masculino	6578	2500	2
Aseo femenino	6528	2500	2
Vestuario masc.	15751	2500	6
Vestuario fem.	16449	2500	6
Distribuidor 01	3776	2500	2
Distribuidor 02	2349	2500	1
Distribuidor proceso	6584	2500	2
Pasillo	8933	2500	5
Cuarto de limpieza	1257	2500	1
Comedor	31614	5000	8

Sala de higienización	4597	2500	2
Sala de reuniones	19970	5000	4
Laboratorio	114942	5000	12
Área de expedición	155240	13500	15
Área de recepción	202959	13500	16
Almacén de tarros y tapas	72079	13500	6
Almacén de azúcar	88746	13500	9
Almacén de pectina y ácido	85216	13500	9
Almacén de material auxiliar	95346	13500	10
Sala de calderas	10950	13500	1
Cámara frigorífica	179706	13500	12
Sala de producción	618980	13500	61

4.1.2 Cálculo del alumbrado exterior

El alumbrado exterior incluye a toda instalación de iluminación situada en el exterior de la fachada de la industria proyectada, cuyo flujo luminoso se proyecta sobre un espacio abierto. En el presente apartado, se tiene por objeto establecer las características que debe tener la instalación de alumbrado exterior, con la finalidad de mejorar la eficiencia y ahorro energético.

Las luminarias exteriores de la industria, se encuentran a una altura de 6,5 m del punto de luz respecto al suelo, y se encuentran situadas en cada una de las fachadas que componen la nave, teniendo en cuenta que esta dispone de unas dimensiones de 73,00x26,50m, y el ancho de la calzada es de 3m.

4.1.2.1 Determinación de la distancia entre luminarias

Para determinar la distancia a la que se deben posicionar cada una de las luminarias exteriores alrededor de toda la fachada de la nave industrial, con objeto de conseguir una iluminación adecuada sin zonas oscuras, se utiliza la siguiente ecuación.

$$d = R \cdot h$$

Donde:

d es la distancia entre luminarias en m

R es la relación entre la distancia y la altura

h es la altura del punto de luz respecto al suelo en m

$$d = 3,5 \cdot 6,5 = 23,00 \text{ m}$$

Las luminarias se dispondrán a una distancia de 23m en cada una de las fachadas de la nave independientemente unas de otras.

4.1.2.2 Determinación del flujo luminoso

El flujo luminoso de las luminarias exteriores, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\Phi = \frac{E_{med} \cdot a \cdot d}{\eta \cdot fm}$$

Donde:

Φ es el flujo luminoso en lm

E_{med} es la iluminación media en lux

a es la anchura de la calzada en m

d es la distancia entre luminarias en m

η es el factor de utilización

fm es el factor de mantenimiento

$$\Phi = \frac{35 \cdot 3 \cdot 23}{0,5 \cdot 0,8} = 6038 \text{ lm}$$

4.1.2.3 Determinación del número de luminarias

A partir de la siguiente ecuación, se establece el número de luminarias exteriores que se deben de establecer alrededor de la industria proyectada.

$$n = \frac{L}{d} + 1$$

Donde:

n es el número de luminarias

L es la longitud de la fachada

d es la distancia entre luminarias

Fachada principal

$$n = \frac{73}{23} + 1 = 4 \text{ luminarias}$$

Fachada posterior

$$n = \frac{83}{23} + 1 = 5 \text{ luminarias}$$

Fachada lateral izquierda

$$n = \frac{16}{23} + 1 = 1 \text{ luminarias}$$

Fachada lateral derecha

$$n = \frac{26}{23} + 1 = 2 \text{ luminarias}$$

El número total de luminarias exteriores es de 12.

4.1.3 Cálculo del alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia para zonas industriales, seleccionado es el siguiente:

Proyector de emergencia estanca del fabricante NORMALUX y modelo DOPPLO, con lámpara LED de 1040-3500 lúmenes, autonomía 1 hora, de funcionamiento no permanente.

Luminaria estanca de emergencia del fabricante NORMALUX y modelo HERMETICY HERMETIC XL, con lámpara LED de 1040-3500 lúmenes, autonomía 1 hora, de funcionamiento no permanente.

El alumbrado de emergencia para despachos, aseos, comedores, etc., seleccionado es el siguiente:

Luminaria de emergencia del fabricante NORMALUX y VIA LED, con lámpara LED de 1040-3500 lúmenes, autonomía 2 hora, de funcionamiento no permanente.

Un total de 37 luminarias componen el alumbrado de emergencia distribuidos en las diferentes zonas de la industria proyectada.

4.2 Circuitos de iluminación

Con objeto de establecer una instalación eléctrica lo más eficiente y segura posible, se establecen diferentes circuitos eléctricos repartidos a lo largo de la superficie de la nave proyectada.

Evidentemente, contra menos circuitos eléctricos tenga una instalación, más barato y sencillo resulta para el constructor, pero también es mucho más peligroso, debido a que es más probable que haya sobrecarga de corriente en los mismos, con el consiguiente riesgo de incendio, riesgo el cual no estamos dispuestos a tomar, por lo que se procede al diseño de un sistema con separación de circuitos por áreas y aparatos.

Además, al dividir circuitos, la intensidad que circula por cada uno de ellos se ve reducida, por lo que la sección del conductor es menor, lo que implica un ahorro de material y económico ya que también se reduce la longitud de los cables.

A continuación, se muestra una lista de los diferentes circuitos de iluminación y las salas y sectores que abastece, los cuales se encuentran repartidos por la instalación, y son alimentados por el cuadro general de protección y mando.

Circuito 1

- Oficina
- Sala de reuniones
- Pasillo
- Sala de higienización

Circuito 2

- Aseo masculino
- Aseo femenino
- Cuarto de limpieza
- Comedor

Circuito 3

- Vestuario masculino
- Vestuario femenino
- Distribuidor 01

Circuito 4

- Laboratorio
- Distribuidor 02
- Almacén de tarros y tapas

Circuito 5

- Almacén de azúcar
- Almacén de pectina y ácido
- Distribuidor zona proceso

Circuito 6

- Área de expedición

Circuito 7

- Sala de producción

Circuito 8

- Almacén de material auxiliar
- Sala de calderas

Circuito 9

- Área de recepción

Circuito 10

- Cámara frigorífica

Circuito 11

- Alumbrado exterior

4.2.1 Cálculo de cargas

La caída de tensión en la línea, en ningún caso debe ser inferior al 3% si está destinada a la iluminación, o inferior al 5% si está destinada a otros usos diferentes. Para realizar los cálculos, se ha establecido un valor de caída de tensión máxima admisible del 3%, desde el cuadro secundario hasta la luminaria más alejada.

Por lo que la máxima caída de tensión es de $230V \cdot 0,03 = 6,9V$

Para determinar la potencia eléctrica de consumo de cada uno de los circuitos, se debe conocer la intensidad que va a soportar, que se calcula a partir de las potencias consumidas por las luminarias. Las líneas de alumbrado trabajan con corriente alterna monofásica.

$$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$$

Circuito	Sector	$\cos\varphi$	U (V)	P (W)
Circuito 1	Oficina	0,9	230	248
	Sala de reuniones	0,9	230	218
	Pasillo	0,9	230	82
	Sala de higienización	0,9	230	101
	TOTAL			649
Circuito 2	Aseo masculino	0,9	230	61
	Aseo femenino	0,9	230	61
	Cuarto de limpieza	0,9	230	40,5
	Comedor	0,9	230	406
	TOTAL			568,5
Circuito 3	Vestuario masculino	0,9	230	123
	Vestuario femenino	0,9	230	102,5
	Distribuidor 01	0,9	230	61,5
	TOTAL			287
Circuito 4	Laboratorio	0,9	230	944
	Distribuidor 02	0,9	230	20,5
	Almacén de tarros y tapas	0,9	230	330
	TOTAL			1294,5
Circuito 5	Almacén de azúcar	0,9	230	495
	Almacén de pectina y ácido	0,9	230	495
	Distribuidor zona de proceso	0,9	230	110
	TOTAL			1100
Circuito 6	Área de expedición	0,9	230	825
	TOTAL			825
Circuito 7	Sala de producción	0,9	230	7355
	TOTAL			7355
Circuito 8	Almacén de material auxiliar	0,9	230	605
	Sala de calderas	0,9	230	55
	TOTAL			660
Circuito 9	Área de recepción	0,9	230	880

	TOTAL			880
Circuito 10	Cámara frigorífica	0,9	230	2384
	TOTAL			2384
Circuito 11	Alumbrado exterior	0,9	230	336
	TOTAL			336

4.2.2 Cálculo de intensidad y caída de tensión

A continuación, se describe el proceso del cálculo del cableado.

Se calcula 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 es la intensidad que circula por la línea de alimentación en amperios (A)

P es la potencia demandada por en circuito en vatios (W)

V es el voltaje de la línea en voltios (V)

$\cos\varphi$ es el factor de potencia

Una vez calculada la intensidad, se elige la sección de cable comercial que mejor satisfaga nuestras necesidades. Los conductores de cobre utilizados en las distintas líneas serán tipo RZ1-K al discurrir bajo tubo. Las secciones de los conductores se calcularán de forma que la tensión, entre fases en cualquier punto de la instalación esté comprendida dentro de los márgenes establecidos.

A continuación, se calcula la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través del cableado, para ello se emplea la ecuación que se muestra a continuación.

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{s \cdot \gamma \cdot V}$$

Donde:

e es la caída de tensión en voltios (V)

L es la longitud de la línea en metros (m)

P es la potencia demandada por el circuito en vatios (W)

s es la sección nominal del cable en mm^2

γ es la resistividad nominal del cobre en $\frac{m}{\Omega} \cdot mm^2$

V es el voltaje de la línea en voltios (V)

Cabe recordar que la caída de tensión no puede ser superior al 3%, por lo que como se ha calculado en apartados anteriores, no puede en ningún caso superar los 6,9V. La caída de tensión acumulada debe ser inferior al 4,5%, es decir, inferior a 10,26V.

En la tabla que se muestra a continuación se recogen los resultados de aplicar las operaciones expuestas anteriormente, y los valores de cada una de las variables de las que depende, para cada uno de los sectores o salas que componen la nave industrial proyectada.

Circuito	Sector	P (W)	I (A)	L (m)	S (mm ²)	e (V)	e _{acumulada} (V)
Circuito 1	Oficina	248	1,20	10	1,5	0,26	4,18
	Sala de reuniones	218	1,05	10	1,5	0,23	4,15
	Pasillo	82	0,40	20	1,5	0,17	4,09
	Sala de higienización	101	0,49	6	1,5	0,06	3,98
	TOTAL	649	3,14	5	1,5	0,36	3,92
Circuito 2	Aseo masculino	61	0,29	12	1,5	0,09	4,30
	Aseo femenino	61	0,29	12	1,5	0,09	4,30
	Cuarto de limpieza	40,5	0,20	5	1,5	0,03	4,24
	Comedor	406	1,96	17	1,5	1,05	5,26
	TOTAL	568,5	2,74	11	1,5	0,65	4,21
Circuito 3	Vestuario masculino	123	0,59	14	1,5	0,25	4,11
	Vestuario femenino	102,5	0,50	13	1,5	0,21	4,07
	Distribuidor 01	61,5	0,30	8	1,5	0,08	3,94
	TOTAL	287	1,39	10	1,5	0,30	3,86
Circuito 4	Laboratorio	944	4,56	35	4	1,28	6,10
	Distribuidor 02	20,5	0,10	4	1,5	0,01	4,82
	Almacén de tarros y tapas	330	1,59	25	10	0,13	4,94
	TOTAL	1294,5	6,25	25	4	1,25	4,81

Circuito 5	Almacén de azúcar	495	2,39	35	10	0,27	4,34
	Almacén de pectina y ácido	495	2,39	35	10	0,27	4,34
	Distribuidor zona de proceso	110	0,53	10	1,5	0,11	4,18
	TOTAL	1100	5,31	30	10	0,51	4,07
Circuito 6	Área de expedición	825	3,99	50	10	0,26	4,46
	TOTAL	825	3,99	50	10	0,64	4,20
Circuito 7	Sala de producción	7355	35,53	85	25	3,88	7,44
	TOTAL	7355	35,53	85	25	3,88	7,44
Circuito 8	Almacén de material auxiliar	605	2,92	35	2,5	0,33	5,53
	Sala de calderas	55	0,27	5	1,5	0,03	5,23
	TOTAL	660	3,19	40	2,5	1,64	5,20
Circuito 9	Área de recepción	880	4,25	55	2,5	0,30	6,86
	TOTAL	880	4,25	55	2,5	3,00	6,56
Circuito 10	Cámara frigorífica	2384	11,52	50	10	1,85	7,26
	TOTAL	2384	11,52	50	10	1,85	5,41
Circuito 11	Alumbrado exterior	336	1,62	150	4	0,22	5,72
	TOTAL	336	1,62	150	4	1,96	5,52

4.2.3 Protecciones del cuadro de iluminación

La protección de los cuadros de fuerza secundarios y de cada una de las líneas se realiza mediante interruptores magnetotérmicos e interruptores diferencial.

La protección establecida para el cuadro de iluminación y para cada uno de sus circuitos es la siguiente.

Cuadros secundarios	I (A)	S (mm ²)	Protección
Cuadro de iluminación	227,84	6	DIF. 4P 250A 300mA+Mag 4P 250A

Circuito	Sector	I (A)	S (mm ²)	Protección
Circuito 1	Oficina	1,20	1,5	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	Sala de reuniones	1,05	1,5	
	Pasillo	0,40	1,5	
	Sala de higienización	0,49	1,5	
	TOTAL	3,14	1,5	
Circuito 2	Aseo masculino	0,29	1,5	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	Aseo femenino	0,29	1,5	
	Cuarto de limpieza	0,20	1,5	
	Comedor	1,96	1,5	
	TOTAL	2,74	1,5	
Circuito 3	Vestuario masculino	0,59	1,5	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	Vestuario femenino	0,50	1,5	
	Distribuidor 01	0,30	1,5	
	TOTAL	1,39	1,5	
Circuito 4	Laboratorio	4,56	4	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	Distribuidor 02	0,10	1,5	
	Almacén de tarros y tapas	1,59	10	
	TOTAL	6,25	4	
Circuito 5	Almacén de azúcar	2,39	10	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	Almacén de pectina y ácido	2,39	10	
	Distribuidor zona de proceso	0,53	1,5	
	TOTAL	5,31	10	
Circuito 6	Área de expedición	3,99	25	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	TOTAL	3,99	25	
Circuito 7	Sala de producción	35,53	25	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 63A
	TOTAL	35,53	25	
Circuito 8	Almacén de material auxiliar	2,92	10	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	Sala de calderas	0,27	1,5	
	TOTAL	3,19	10	
Circuito 9	Área de recepción	4,25	25	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	TOTAL	4,25	25	
Circuito 10	Cámara frigorífica	11,52	10	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 16A
	TOTAL	11,52	10	
Circuito 11	Alumbrado exterior	1,62	35	DIF. 2P 25A 300mA+Mag 2P 10A
	TOTAL	1,62	35	

4.3 Circuitos de fuerza

El cuadro de fuerza demanda corriente alterna trifásica, y la tensión de alimentación es de 400V. En los motores la potencia se corrige con un factor de 1,25, aplicando la norma UNE 20.460.

El cuadro general de baja tensión, además del ya mencionado circuito de iluminación, alimentará cuatro cuadros de fuerza secundarios.

A continuación, se muestra una lista de la maquinaria que va a alimentar cada uno de los cuadros de fuerza secundarios.

Cuadro de fuerza secundario 1

- IQ de superficie rascada para descongelación de la pulpa
- Alimentador flexible
- Bomba lobular ácido
- Bomba lobular pectina
- Bomba de aire comprimido
- Tanque de mezcla 1
- Tanque de mezcla 2

Cuadro de fuerza secundario 2

- Cinta transportadora
- IQ de superficie rascada para el enfriamiento preenvasado
- Tanque de aislamiento
- Máquina lavadora de tarros
- Cinta transportadora
- Túnel de secado
- Cinta transportadora

Cuadro de fuerza secundario 3

- Dosificadora
- Cinta transportadora
- Cerradora de tarros
- Cinta transportadora
- Túnel de enfriamiento
- Cinta transportadora

Cuadro de fuerza secundario 4

- Etiquetadora
- Empaquetadora de cajas
- Formadora de cajas
- Encajonadora
- Selladora
- Robot paletizador

4.3.1 Cálculo de cargas

A continuación, se recogen los valores de tensión, factor de potencia, y potencia de cada uno de los distintos elementos que participan en el procesado de la mermelada, y que son alimentados por los cuadros de fuerza secundarios.

Dichos valores, nos permitirán más adelante calcular la intensidad y la caída de tensión de cada línea que los alimenta.

Sin embargo, se debe de tener en cuenta que la caída de tensión sigue sin poder superar los valores establecidos anteriormente, 6,9 y 10,26V (caída de tensión y cada de tensión acumulada respectivamente).

La sección mínima empleada en el cableado es de 1,5mm², estos, son de cobre y su montaje se realiza de forma aérea.

Cuadro de fuerza secundario 1			
Elemento	cosφ	Tensión (V)	P (W)
IQ superficie rascada	0,75	400	1500
Alimentador flexible	0,75	400	2200
Bomba lobular	0,75	400	3000
Bomba lobular	0,75	400	3000
Bomba de aire comprimido	0,75	400	3000
Tanque de mezcla	0,75	400	5500
Tanque de mezcla	0,75	400	5500
TOTAL			23700
Cuadro de fuerza secundario 2			
Elemento	cosφ	Tensión (V)	P (W)
Cinta transportadora	0,75	400	500
IQ superficie rascada	0,75	400	1500
Tanque de aislamiento	0,75	400	1000
Máquina lavadora de tarros	0,75	400	4500
Cinta transportadora	0,75	400	500
Túnel de secado	0,75	400	5500
Cinta transportadora	0,75	400	500
TOTAL			14000
Cuadro de fuerza secundario 3			
Elemento	cosφ	Tensión (V)	P (W)
Dosificadora	0,75	400	2000
Cinta transportadora	0,75	400	500
Cerradora de tarros	0,75	400	1500

Cinta transportadora	0,75	400	500
Túnel de enfriamiento	0,75	400	5000
Cinta transportadora	0,75	400	500
TOTAL			10000
Cuadro de fuerza secundario 4			
Elemento	cosφ	Tensión (V)	P (W)
Etiquetadora	0,75	400	6600
Empaquetadora de cajas	0,75	400	3500
Formadora de cajas	0,75	400	2000
Encajonadora	0,75	400	7500
Selladora	0,75	400	1000
Robot paletizador	0,75	400	6000
TOTAL			26600

4.3.2 Cálculo de intensidad y caída de tensión

En este apartado se procede al cálculo de la intensidad y caída de tensión de cada una de las líneas que alimentan a cada uno de los elementos que intervienen en el procesado.

Las ecuaciones empleadas difieren de las empleadas en el cálculo del alumbrado, ya que los aparatos están conectados a una red trifásica.

En primer lugar, se procede al cálculo de la intensidad que circula por cada una de las líneas, mediante la siguiente ecuación.

$$I = \frac{P (W)}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Donde:

I es la intensidad que circula por en cable en amperios (A)

P es la potencia demandada por el aparato en vatios (W)

V es el voltaje de la línea en voltios (V)

$\cos\varphi$ es el factor de potencia

En segundo lugar, una vez calculada la intensidad, se procede al cálculo de la caída de tensión correspondiente al paso del corriente a través del cableado, mediante la siguiente ecuación.

$$e = \frac{L \cdot P}{s \cdot \varphi \cdot V}$$

Donde:

e es la caída de tensión en voltios (V)

L es la longitud de la línea en metros (m)

P es la potencia demandada por el aparato en vatios (W)

s es la sección nominal del cable en mm^2

φ es la resistividad nominal del cobre en $\frac{\text{m}}{\Omega} \cdot \text{mm}^2$

V es el voltaje de la línea en voltios (V)

La sección de los conductores se procede a calcular de tal forma que la caída de tensión no supere el 5% de la tensión nominal de servicio. Por lo tanto, al ser la tensión de la red trifásica de 400V, $400 \cdot 0,05 = 20\text{V}$ es el límite de caída de tensión.

La caída de tensión acumulada debe de ser inferior a un 6,5%, por lo tanto, al ser la red trifásica de 400V, $400 \cdot 0,065 = 26\text{V}$ es el límite de caída de tensión acumulada.

Cuadro de fuerza secundario 1							
Elemento	$\cos\varphi$	P (W)	I (A)	L (m)	s (mm^2)	e (V)	e acumulada(V)
IQ superficie rascada	0,75	1500	2,89	20	1,5	0,89	9,19
Alimentador flexible	0,75	2200	4,23	25	1,5	1,64	9,94
Bomba lobular	0,75	3000	5,77	32	1,5	2,86	11,16
Bomba lobular	0,75	3000	5,77	32	1,5	2,86	11,16
Bomba de aire comprimido	0,75	3000	5,77	40	1,5	3,57	11,87
Tanque de mezcla	0,75	5500	10,58	48	1,5	7,86	16,16
Tanque de mezcla	0,75	5500	10,58	48	1,5	7,86	16,16
TOTAL		23700	45,61	30	10	6,35	8,30
Cuadro de fuerza secundario 2							
Elemento	$\cos\varphi$	P (W)	I (A)	L (m)	s (mm^2)	e (V)	e acumulada(V)
Cinta transportadora	0,75	500	0,96	15	1,5	0,22	5,98
IQ superficie rascada	0,75	1500	2,89	25	1,5	1,12	6,88
Tanque de aislamiento	0,75	1000	1,92	37	1,5	1,10	6,86
Máquina lavadora de tarros	0,75	4500	8,66	40	2,5	3,21	8,97

Cinta transportadora	0,75	500	0,96	43	1,5	0,64	6,40
Túnel de secado	0,75	5500	10,58	45	2,5	4,42	10,18
Cinta transportadora	0,75	500	0,96	47	1,5	0,70	6,46
TOTAL		14000	26,94	40	16	3,81	5,76
Cuadro de fuerza secundario 3							
Elemento	cosφ	P (W)	I (A)	L (m)	S (mm²)	e (V)	e acumulada(V)
Dosificadora	0,75	2000	3,85	10	1,5	0,60	5,23
Cinta transportadora	0,75	500	0,96	20	1,5	0,30	4,93
Cerradora de tarros	0,75	1500	2,89	25	1,5	1,12	5,75
Cinta transportadora	0,75	500	0,96	30	1,5	0,45	5,08
Túnel de enfriamiento	0,75	5000	9,62	35	2,5	3,13	7,76
Cinta transportadora	0,75	500	0,96	30	1,5	0,45	5,08
TOTAL		10000	19,25	40	10	3,57	4,63
Cuadro de fuerza secundario 4							
Elemento	cosφ	P (W)	I (A)	L (m)	S (mm²)	e (V)	e acumulada(V)
Etiquetadora	0,75	6600	12,70	10	1,5	1,96	10,44
Empaquetadora de cajas	0,75	3500	6,74	13	1,5	1,35	9,83
Formadora de cajas	0,75	2000	3,85	17	1,5	1,01	9,49
Encajonadora	0,75	7500	14,43	21	2,5	2,81	11,29
Selladora	0,75	1000	1,92	28	1,5	0,83	9,31
Robot paletizador	0,75	6000	11,55	30	1,5	5,36	13,84
TOTAL		26600	51,19	50	16	7,42	8,48

4.3.3 Protecciones de los cuadros de fuerza

La protección de los cuadros de fuerza secundarios y de cada una de las líneas se realiza mediante interruptores magnetotérmicos e interruptores diferencial.

A continuación, se muestra la protección establecida en cada cuadro de fuerza y en cada elemento que interviene en el procesado.

Cuadros secundarios	I (A)	S (mm ²)	Protección
Cuadro de iluminación	227,84	6	DIF. 4P 250A

			300mA+Mag 4P 250A
Cuadro de fuerza 1	45,61	10	DIF. 4P 100A 300mA+Mag 4P 63A
Cuadro de fuerza 2	26,94	10	DIF. 4P 100A 300mA+Mag 4P 32A
Cuadro de fuerza 3	19,25	6	DIF. 4P 100A 300mA+Mag 4P 25A
Cuadro de fuerza 4	51,19	16	DIF. 4P 100A 300mA+Mag 4P 63A

Cuadro de fuerza secundario 1			
Elemento	I (A)	s (mm²)	Protección
IQ superficie rascada	2,89	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Alimentador flexible	4,23	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Bomba lobular	5,77	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Bomba lobular	5,77	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Bomba de aire comprimido	5,77	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Tanque de mezcla	10,58	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 16A
Tanque de mezcla	10,58	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 16A
Cuadro de fuerza secundario 2			
Elemento	I (A)	s (mm²)	Protección
Cinta transportadora	0,96	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
IQ superficie rascada	2,89	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Tanque de aislamiento	1,92	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Máquina lavadora de tarros	8,66	2,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Cinta transportadora	0,96	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Túnel de secado	10,58	2,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 16A
Cinta transportadora	0,96	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Cuadro de fuerza secundario 3			

Elemento	I (A)	s (mm ²)	Protección
Dosificadora	3,85	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Cinta transportadora	0,96	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Cerradora de tarros	2,89	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Cinta transportadora	0,96	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Túnel de enfriamiento	9,62	2,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Cinta transportadora	0,96	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Cuadro de fuerza secundario 4			
Elemento	I (A)	s (mm ²)	Protección
Etiquetadora	12,70	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 16A
Empaquetadora de cajas	6,74	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Formadora de cajas	3,85	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Encajonadora	14,43	2,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 16A
Selladora	1,92	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 10A
Robot paletizador	11,55	1,5	DIF. 4P 25A 300mA+Mag 4P 16A

4.4 Instalación de enlace

La línea de enlace es el tramo de línea entre el cuadro general de baja tensión y el dispositivo general de mando y protección. Desde la red de distribución, se deriva una línea formada por una terna de cables unipolares conductores de aluminio de 150mm² de sección y neutro de cobre de 50mm², con tensión nominal de 0,6/1kV.

La potencia total demanda es la suma de las potencias de alumbrado y de fuerza, por tanto, tiene un valor de 91.000W, mientras su sección es de 150mm², con una intensidad circulando por su interior de 205 A, con una longitud de 20 metros y una caída de tensión de 0,89V.

En la línea de enlace, la caída de tensión debe ser siempre inferior al 1,5%, es decir $400 \cdot 0,015 = 6V$ debe ser el límite superior del valor de caída de tensión.

4.5 Toma a tierra

La longitud del anillo de la toma a tierra es el perímetro de la nave, ya que es una conducción enterrada que corresponde con la longitud perimetral de la industria proyectada, la cual va instalada por debajo de las zapatas de cimentación.

$$\text{Longitud del anillo} = 73 \cdot 2 + 26,5 \cdot 2 = 199 \text{ m}$$

La toma a tierra no requiere de la instalación de picas, ya que la industria no dispone de pararrayos, la naturaleza del terreno es de arenas arcillosas y la longitud del anillo es superior al límite de longitud que obliga a la instalación de dichas picas.

El electro de puesta a tierra se encuentra unido a la red general de la estructura del edificio mediante un conductor desnudo de cobre del diámetro 35 mm, que, a su vez, se encuentra unido al cuadro general de protección y control, desde el cual partirá un conductor de protección de puesta a tierra identificado por color amarillo/verde de la cubierta aislante con la misma sección y características de los conductores de los circuitos que acompaña

Anejo 6. Memoria de impacto ambiental

Índice

1. Objeto de la memoria.....	4
2. Normativa	4
3. Descripción e identificación del proyecto	6
3.1 Ubicación	6
3.2 Climatología	6
3.3 Características constructivas.....	6
3.4 Usos del suelo	7
3.5 Vegetación	7
3.6 Fauna.....	8
4. Incidencia ambiental.....	8
4.1 Incidencia sobre el paisaje	8
4.2 Incidencia de los residuos sólidos.....	8
4.3 Incidencia sobre el aire	9
4.3.1 Contaminación acústica	9
4.3.2 Contaminación atmosférica	9
4.4 Incidencia sobre el suelo.....	9
4.4.1 Riesgo de erosión	9
4.4.2 Alteraciones edafológicas	10
4.4.3 Cambios en la productividad	10
4.5 Incidencia sobre el agua	10
5. Medidas correctoras.....	10
5.1 Medidas correctoras durante la fase del proyecto	10
5.2 Medidas correctoras durante la fase de construcción	11
5.3 Medidas correctoras en la fase de funcionamiento	11

6. Buenas prácticas medioambientales aplicadas a la industria	11
6.1 Buenas prácticas en la oficina	11
6.2 Buenas prácticas en las compras	12
6.3 Buenas prácticas en el proceso de producción	12
6.4 Buenas prácticas en la limpieza	13
7. Conclusiones	13

1. Objeto de la memoria

Este anejo tiene por objeto el cumplimiento y la justificación del Real Decreto 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En este anejo se define el estudio de impacto ambiental de nuestra industria agroalimentaria de transformación de fresas y grosellas negras para la elaboración de mermelada.

En el Real Decreto 21/2013, no se encuentran descritas este tipo de industrias agroalimentarias, por tanto, no es necesaria la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental.

La administración, exige presentar una descripción de la actividad industrial llevada a cabo, su incidencia e impacto en el medio ambiente y en la salubridad y los riesgos a los que se expone, todo ello, junto con la licencia propia de la actividad.

2. Normativa

Este proyecto se debe ajustar a la normativa tanto autonómica como nacional, que se describe a continuación:

- Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención ambiental de Castilla y León
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Tabla 1. Normativa específica

Emisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. • Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. • Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico. • Real Decreto 547/1979, de 20 de febrero, sobre modificación del anexo IV del Decreto 833/1975, de 8 de febrero, por el que se desarrolla la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> • Orden APM/189/2018, de 20 de febrero, por la que se determina cuando los residuos de producción procedentes de la industria agroalimentaria destinados a alimentación animal, son subproductos con arreglo a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. • Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
Envases	<ul style="list-style-type: none"> • Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
Ruidos	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 5/2009, del ruido de Castilla y León • Real Decreto 286/2006, protección de la salud de los trabajadores expuestos al ruido
Químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. • ITC MIE APQ-001, sobre almacenamiento de líquidos inflamables
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. • Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. • Normas UNE de diseño de instalaciones de extinción de incendios.

3. Descripción e identificación del proyecto

El proceso productivo del proyecto, se expone detalladamente en el *Anejo 3. Ingeniería del proceso*, en el que a partir de dos materias primas como son las fresas y las grosellas negras, se obtienen 15.000kg diarios de producto final que es la mermelada de una de estas dos materias primas, dependiendo la época del año. Estas frutas, llegan a la industria en un estado de congelación, ya que han sufrido previamente distintos procesos de transformación desde su recolección, por tanto, no se pueden relacionar con recursos directos de la naturaleza, a excepción del agua.

3.1 Ubicación

La zona en la que se instalará la industria, es una parcela de 11.510 m², situada en el polígono Arenales, ubicado a las afueras del municipio de Becerril de Campos en la provincia de Palencia. En esta superficie, se edificará la industria que consta de 1420 m², por lo que se dispone de espacio suficiente para el correcto desarrollo de su actividad.

Disponibilidad de agua potable, red de suministro eléctrico o red de alcantarillado y saneamiento, son alguna de las ventajas que otorga la ubicación de la parcela, al encontrarse dentro de un polígono industrial.

3.2 Climatología

El clima propio del municipio de Becerril de Campos, puede definirse como mediterráneo frío, caracterizado por su continentalidad, escasas precipitaciones, inviernos largos y fríos y veranos cortos y no excesivamente cálidos.

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 0°C a 29°C, y rara vez baja a menos de -4°C o sube más de 33°C.

Existe un período seco bien marcado en los meses de julio y agosto y dos períodos húmedos, uno en primavera, entre abril y junio, y otro en otoño, ya entrando al invierno. Las precipitaciones en forma de nieve no son abundantes.

3.3 Características constructivas

La industria proyectada no tiene forma rectangular, tiene forma de "L", está distribuida en una sola planta y cuenta con unas dimensiones de 1420 m², 73,00m de longitud y 26,50m de luz. Además, hay construida una zona de aparcamiento para los vehículos propios del personal y externos de 1.000 m².

La estructura se compone de pórticos de acero laminado S-275JR, los cuales se encuentran con una separación de 5,10 m entre ellos, por tanto, la estructura contará con 11 vanos y 12 pórticos. 5 son los tipos de pórticos que forman la nave, su estructura viene representada y detallada en el *Plano.12 Estructura de pórticos* correspondiente al *Documento II. Planos*. La cubierta es parte

a un agua y parte a dos aguas y está formada por un panel tipo sándwich, con una pendiente del 10% en la zona a un agua para luego seguir con la cubierta a dos aguas con una pendiente del 10% y del 14,74%.

Con objeto de que las actividades pertinentes se realicen con la máxima seguridad, todo el proceso se desarrolla siempre con la maquinaria adecuada y los sistemas de protección individuales y comunes adecuados a la normativa vigente.

3.4 Usos del suelo

Los usos del suelo en el municipio de Becerril de Campos, son casi en su totalidad, usos agrarios, desarrollándose en todo el término municipal las tierras cultivadas.

Se diferencian dos grandes áreas de cultivo, al este del municipio, predomina el cultivo cerealístico de secano cuyo cereal cultivado mayoritariamente es la cebada que a veces se alterna con el trigo o avena. Anteriormente, había también áreas extensas de majuelos, pero hubo una gran reducción debido al ataque de la filoxera.

Al otro lado del término, en el oeste y sur, donde se localiza nuestra parcela, predominan las zonas dominadas por canales y acequias que giran en todas direcciones y abastecen las tierras de regadío. El cultivo predominante en estas tierras es la remolacha debido a la demanda de este producto por parte de una azucarera situada a pocos kilómetros, aunque también destaca la patata.

En lo que refiere a la ganadería, existen numerosos rebaños de ovino cuya explotación está dedicada a la obtención de leche y del cordero lechal.

3.5 Vegetación

En cuanto a la vegetación, tres son las secciones en las que podemos clasificar la vegetación propia de la zona.

- Vegetación ligada a humedales: es una compleja agrupación de especies acuáticas, pastizales húmedos y formaciones leñosas localizadas en el entorno de la laguna de la Nava y lagunas vinculadas al canal de Castilla. Estos espacios se encuentran poblados de macrófitas acuáticas y helófilas y otras especies similares formando carrizales y otras comunidades similares. Se trata de especies como el carrizo, las espadañas y varios tipos de juncos.
- Plantas ruderales: se trata de plantas que se encuentran en los bordes de los caminos, linderas, cercanas de las poblaciones, corrales etc. Hay que distinguir varios tipos de grupos como son, las de terrenos secos, las de zonas húmedas y los cardales. En los terrenos secos destacan las viboreras, las malvas, el hinojo, el pepino del diablo, la escoba aujera, el hinojo, el beleño.
- Plantas arvenses: son las plantas ligadas a los campos de cultivo. Estas plantas son invasoras y pioneras, por lo que ocupan terrenos recientemente labrados compitiendo con los cultivos, pero han sufrido una importante reducción en número debido al uso de

herbicidas y a la roturación de los eriales. Destacan los chopos, arbustos, lianas, matas y hierbas, que suponen un paisaje típico de gran valor estético y su presencia soporta gran parte de las redes tróficas de los ecosistemas esteparios.

3.6 Fauna

En las llanuras características de la comarca de Tierra de Campos, se encuentran las especies más adaptadas a los ecosistemas humanizados como son los sisones, las perdices, codornices, aguilucho cenizo, liebre, conejo, erizo o ratón de campo entre otros.

Dentro de las aves vinculadas a medios acuáticos y que merecen ser destacas son las poblaciones de buscarla unicolor y bigotudo, que son especies muy raras en la mitad norte de España.

Fuera de las aves, cabe destacar otras especies vertebradas, como son el armiño, el musgaño de cabrera o el gato montés.

4. Incidencia ambiental

La implantación de una industria de transformación de frutas para la elaboración de mermelada, tiene un impacto ambiental mínimo y evitable. Según la normativa vigente, la actividad no se cataloga dentro de las actividades molestas, insalubres o peligrosas.

Se identifican las incidencias que se pueden producir sobre el medio ambiente y se describen sus acciones.

4.1 Incidencia sobre el paisaje

Son las incidencias producidas por la implantación de la industria, que pueden afectar al mosaico de elementos que componen el paisaje.

Las incidencias que se pueden generar sobre el paisaje son mínimas, ya que sí se altera la naturalidad de la parcela y esa percepción de campo, pero mínimamente, ya que se encuentra dentro de un pequeño polígono industrial, en el que se pueden encontrar naves con características similares a la nuestra, ya que los materiales empleados son similares a los utilizados en estas construcciones, por tanto, se integra bien en el entorno y no destaca demasiado.

La reducción de la diversidad paisajística es debido a la eliminación de la vegetación, y a la formación de una nueva parcela completamente industrializada y urbanizada. Sin embargo, la construcción contribuye a la uniformidad del paisaje, integrando la construcción en el entorno con formas geométricas y colores y materiales similares a los utilizados en las edificaciones próximas, de tal manera que se pueda conseguir una naturalidad paisajística.

4.2 Incidencia de los residuos sólidos

Los residuos sólidos generados por la actividad de la industria son prácticamente inexistentes, por lo que no se tiene especialmente en cuenta este aspecto. Los materiales de oficina, el material de embalaje o los productos defectuosos que han sufrido algún tipo de daño bien durante el transporte o bien durante el procesado, son algunos de los pocos residuos sólidos que se pueden generar, pero son residuos generados principalmente por las actividades auxiliares de la empresa.

4.3 Incidencia sobre el aire

Las diferentes incidencias que el desarrollo normal de la actividad de la industria puede tener sobre el medio aéreo, pueden ser clasificadas en dos grandes grupos de contaminación.

4.3.1 Contaminación acústica

La contaminación acústica se produce principalmente durante la fase de construcción de la industria debido al ruido generado por la movilización y posicionamiento de los materiales y de la maquinaria empleada.

Durante la fase de producción, el ruido que se genera es mucho menor, y se produce prácticamente en su totalidad en la sala de producción debido al ruido generado por el funcionamiento de las máquinas, y al generado por la ventilación de la sala. Sin embargo, la actividad se desarrolla en una nave que está aislada tanto térmica como acústicamente, y en la que toda la maquinaria empleada, ha sido diseñada para funcionar minorizando al máximo los ruidos y las vibraciones.

Además, nuestra industria, cumple en todo momento con las normas actuales de instalación de maquinaria agroalimentaria, y con la normativa de aislamiento acústico, por lo que no se sobrepasan en ningún momento los valores establecidos en anexo III del Real Decreto 3/1995 de prevención de riesgos laborales.

Por tanto, la implantación en la parcela de esta industria de elaboración de mermelada no supone ningún tipo de incremento en el nivel sonoro y acústico del entorno.

4.3.2 Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica se produce debido al CO₂ generado por la circulación de vehículos de diferentes tipos durante la fase productiva, y por parte de la maquinaria empleada durante la fase de construcción. Además, se produce un aumento de las partículas en suspensión como consecuencia de las labores de desbroce, nivelación y cimentación durante la fase de construcción de la nave, pero al ser de carácter temporal, ya que desaparecen estas alteraciones de la atmósfera al cesar la actividad productiva, no suponen un riesgo importante.

Durante el procesado no se producen emisiones de agentes contaminantes o emisiones que puedan suponer un problema a la atmósfera y a la salud de las personas. Los únicos gases que se emiten son vapor de agua generado por los tanques de mezcla y el dióxido de carbono derivado de la calefacción de las diferentes salas.

4.4 Incidencia sobre el suelo

Las incidencias que el normal desarrollo de la actividad de la industria puede tener sobre el suelo son las siguientes.

4.4.1 Riesgo de erosión

Se producen pequeños procesos erosivos debido a las diferentes actividades y procesos durante la fase de construcción, la erosión es principalmente provocada por el desbroce del suelo para la eliminación de la vegetación.

Por tanto, el riesgo de erosión es muy limitado también debido a las condiciones climáticas de la zona y a las características morfológicas de la parcela, que, al ser plana, no se puede dar escorrentía.

4.4.2 Alteraciones edafológicas

Debido a la construcción de la industria, el suelo de la parcela quedará inutilizable para una hipotética utilización futura para uso agrícola, por tanto, se considera como un impacto moderado, ya que tampoco era ese su uso previamente a la implantación de la industria.

4.4.3 Cambios en la productividad

La parcela en la que se implanta la industria, previamente no tenía ningún uso productivo, por lo que la construcción de esta empresa, añade a ese suelo un valor productivo ya que, al albergar una actividad industrial, supone un valor añadido tanto para el municipio como para el promotor, y ayuda a potenciar la actividad económica de la zona.

4.5 Incidencia sobre el agua

Debido al normal funcionamiento de la industria se pueden generar una serie de vertidos que pueden suponer una contaminación del agua, por tanto, para evitarlo hay que reducir al máximo los vertidos generados.

En la industria, se generan aguas residuales que pueden proceder de los aseos y de los desagües que se encuentran en la sala de producción, por los que se evacua el agua de limpieza a presión de los equipos y maquinaria. Esa agua de limpieza contiene líquidos y partículas en suspensión como es el ácido cítrico, sacarosa, restos de pectina y pulpa y sales minerales.

La utilización de detergentes se limita al máximo y se apuesta por detergentes biodegradables.

Todos los vertidos pasan a través de un filtro que retiene las partículas sólidas.

La industria, cuenta con una red de saneamiento con sumideros sifónicos y arquetas, por la que se evacuan tanto los vertidos domésticos, como los derivados del procesado, que finalizarán en la red de saneamiento municipal, ya que la carga contaminante se encuentra dentro de los límites permitidos, lo que hace cumplir la normativa vigente.

5. Medidas correctoras

A partir de las incidencias generadas por la implantación de la industria sobre el medio ambiente, se establecen una serie de medidas correctoras con el objetivo de evitar o reducir al mínimo esas posibles incidencias en cada una de las fases del proyecto.

5.1 Medidas correctoras durante la fase del proyecto

El diseño de la nave se realiza de tal forma que asegure un uso racional del suelo, optimizando las superficies de construcción. Además, la nave se diseña de tal forma que aisle de una forma casi completa, los ruidos que puedan ser generados de actividad industrial, que los materiales de construcción se integren con el entorno de tal forma que no destaquen en exceso, y que las aguas derivadas de la industria cuenten con una red de saneamiento por la que puedan ser vertidas.

5.2 Medidas correctoras durante la fase de construcción

Para reducir al máximo posible la contaminación acústica debido al ruido generado principalmente por la maquinaria empleada, se hará, que, en la medida de lo posible, se trabaje con el mínimo número de máquinas funcionando a la misma vez.

Durante la fase de desbroce y nivelado, se evitará en la medida de lo posible, la alteración de la vegetación de la parcela.

Además, se realizarán riegos periódicos en el suelo, con el fin de que se levante el menor polvo posible con lo que se reduce la contaminación de la atmósfera.

Por último, los materiales sobrantes de la construcción serán retirados completamente para evitar alteraciones del paisaje, y queda totalmente prohibido el enterramiento de los mismos, ya que produciría una alteración del suelo.

Durante la fase de construcción es necesario la vigilancia constante por parte de un responsable, para conseguir un correcto cumplimiento de las medidas correctoras propuestas, y la posible advertencia al personal en caso de incumplimiento de alguna de ellas.

5.3 Medidas correctoras en la fase de funcionamiento

Debido a las características y al tipo de industria, el impacto que puede tener el normal desarrollo de la actividad de esta empresa, es mínimo y casi inapreciable. Sin embargo, en caso que varíen las dimensiones o el volumen productivo de la industria habría que recalcular los impactos que se podrían dar en el medioambiente con el fin de reducirlos al máximo

6. Buenas prácticas medioambientales aplicadas a la industria

Las buenas prácticas ambientales se pueden definir como aquellas acciones que pretenden reducir el impacto ambiental negativo que causan los procesos productivos a través de cambios en la organización de los procesos y las actividades.

La utilidad de las buenas prácticas se debe a su simplicidad y bajo coste, así como a los resultados rápidos que se obtienen, siendo muy útiles y sencillas de aplicar.

Como resultado de la implantación de las buenas prácticas se conseguirá: reducir el consumo y el coste de los recursos, disminuir la cantidad de residuos producidos y facilitar su reutilización, reducir las emisiones a la atmósfera, los ruidos y los vertidos de aguas, y mejorar la competitividad de la empresa.

6.1 Buenas prácticas en la oficina

Papelería

- Uso de papel reciclado
- Uso de papel por las dos cara y reutilización de sobres

Agua

- No dejar abiertos los grifos si no se utilizan
- Instalar llaves con temporizador en las zonas de servicios múltiples, para evitar dejarlas abiertas

Energía

- Apagar equipos y luces donde no se esté trabajando
- Aumentar al máximo la entrada de luz natural
- Control de temperatura de calefacción y refrigeración
- Asegurarse al finalizar la jornada laboral de dejar todos los equipos y las luces apagados

6.2 Buenas prácticas en las compras

Materiales y equipos

- Buscar materias primas menos agresivas con el medio ambiente
- Difundir entre los empleados las marcas ecológicas presentes en los productos
- No descartar productos caros si finalmente son más duraderos y consumen menos energía
- Reducir la compra de productos de usar y tirar

Envases

- Comprar productos con la menor cantidad posible de embalaje
- Utilizar envases reutilizables

Productos químicos

- Comprar productos químicos menos agresivos con el medio ambiente
- Comprar detergentes y productos de limpieza biodegradables
- No introducir nuevos materiales en la empresa mientras no se reciba y comprenda toda su documentación

6.3 Buenas prácticas en el proceso de producción

Materiales y productos

- Evitar la pérdida de materia prima durante su manipulación
- Evitar que la materia prima caiga al suelo ya que es irre recuperable
- Alargar el ciclo de vida de los productos mediante su correcto cuidado
- Antes de comenzar la producción asegurarse de que los equipos están bien conectados para evitar derrames o pérdidas de materia prima
- No llenar hasta arriba los recipientes de producto para evitar que se derrame.
- Evitar vertidos innecesarios por desagües o inodoros
- Nunca mezclar distintos residuos líquidos en un mismo recipiente

Consumo de agua

- Cerra bien las llaves y no dejarlas abiertas innecesariamente
- Utilizar el agua justa en los diferentes lavados
- Avisar al encargado cuando se detecte una fuga

Generación de residuos

- No utilizar el inodoro ni los sumideros como basurero
- Depositar los residuos en contenedores separados y correctamente identificados
- No tirar elementos antes de haber agotado su periodo de vida útil

Ahorro de energía

- Apagar las luces de las salas cuando no se utilizan o al salir de ellas, o instalar sensores de movimiento.
- Apagar equipos, cintas transportadoras o vehículos internos cuando no se estén utilizando
- No apagar tubos fluorescentes donde vayamos a encenderlos en menos de 15min.
- Mantener limpios los focos, tubos fluorescentes y ventanas para aumentar la efectividad de la luz artificial y natural

6.4 Buenas prácticas en la limpieza

Consumo de agua

- Realizar primero una recogida en seco de residuos antes de la limpieza con agua
- No mantener mangueras de agua abiertas en todo momento
- Utilizar las pistolas a presión, reducen gasto de agua y facilitan la limpieza

Utensilios y productos de limpieza

- Promover el uso de medios mecánicos de limpieza y prescindir de las mangueras cuando sea posible
- Hacer un uso racional de los detergentes y productos de limpieza

Generación de residuos

- No tirar por el desagüe los residuos recogidos
- Evitar que los sólidos sean arrastrados por los sumideros
- Asegurarse que las rejillas de los sumideros están correctamente colocadas antes de proceder a la limpieza
- Depositar los residuos en contenedores separados correctamente identificados
- No mezclar residuos de diferente naturaleza en el mismo recipiente

7. Conclusiones

Pese a que las incidencias debido a la implantación de la industria, que se generan en el medio ambiente son mínimas, se establecen unas medidas correctoras para minimizar aún más ese pequeño impacto ambiental que se puede llegar a producir.

Anejo 7. Programación para la ejecución

Índice

1. Objeto	1
2. Identificación de tareas	1
3. Tiempo estimado de ejecución de las tareas	4
4. Relación con tareas precedentes.....	5
5. Diagrama de Gantt.....	5
6. Diagrama de Pert	8
7. Tiempos early y last	10
8. Holguras.....	11

1. Objeto

El objeto de este plan de programación para la ejecución de la obra es determinar los tiempos que van a necesitar cada una de las distintas actividades que se van a llevar a cabo en la ejecución de la obra de la nave industrial, en el orden en que se deben de desarrollar.

En el plan de programación se desarrollan una serie de aspectos que se deben llevar a cabo para garantizar una correcta ejecución de la obra, como son, la identificación de las distintas tareas o actividades necesarias para la construcción de la nave, una asignación de tiempo y recursos requeridos para cada una de las actividades y plantear el orden en el que se va a ejecutar cada una de ellas.

El plan de programación es entregado al contratista, el cual se encarga de proporcionar bienes y servicios relacionados con todos los elementos que se requieren para llevar a cabo la ejecución del proyecto de construcción de la nave. El contratista moviliza el material necesario, el equipo humano, maquinaria y equipos auxiliares, además, según su modo de trabajo y los medios empleados, puede elaborar un programa de trabajo, el cual debe ser posteriormente aprobado, que se adapte mejor a sus necesidades, siempre que no se supere ni el presupuesto acordado, ni se retrase o se supere la duración estimada de la obra y siempre que no suponga un aumento de los riesgos laborales.

El promotor también será orientado en cuanto al presupuesto disponible para llevar a cabo cada actividad en cada fase de ejecución de la obra de la nave industrial.

Se van a emplear en el programa de ejecución, una serie de herramientas como son el diagrama de Pert, y el diagrama de Gantt, las cuales se han desarrollado mediante el programa informático de Microsoft Excel.

2. Identificación de tareas

Se elabora este plan de ejecución considerando que los trabajadores trabajan un total de 40 horas semanales, a repartir entre los 5 días laborables de cada semana, y teniendo en cuenta los distintos días festivos que se puedan dar durante la ejecución de la obra, al igual que se tiene en cuenta distintos condicionantes, como que el periodo de concesión de licencias y permisos suele tardar unos 90 días.

Las diferentes tareas a desarrollar para la correcta ejecución de la obra se recogen en el siguiente listado.

- Consecución de permisos y licencias
- Acondicionamiento del terreno
 - o Desbroce y limpieza
 - o Excavación zanjas cimentación
- Instalación de conducciones
 - o Saneamiento
 - o Toma a tierra
- Cimentación zapatas y vigas riostras
- Estructura

-
- Cubierta
 - Cerramientos
 - Carpintería exterior
 - Particiones
 - Carpintería interior
 - Instalaciones
 - o Instalación de saneamiento
 - o Instalación de fontanería
 - o Instalación de electricidad
 - o Instalación de protección contra incendios
 - o Instalación de calefacción y climatización
 - Señalización y equipamiento
 - Montaje de maquinaria
 - Verificación de la obra
 - Recepción definitiva de la obra

A continuación, se realizar una breve descripción de cada tarea a desarrollar.

Consecución de permisos y licencias:

Una licencia de obras, es un trámite que se realiza ante la administración local, es decir, los ayuntamientos, y consiste en el permiso para poder llevar a cabo una obra de determinado calibre en un inmueble. La tarea de conseguir esos permisos y licencias necesarios para la ejecución de la obra, comprende el periodo de tiempo en el que se realizan los trámites administrativos necesarios para su obtención.

Acondicionamiento del terreno:

Son las obras de movimientos de tierra que, modificando el perfil natural del terreno, se ejecutan en estos, para la modificación de dicho perfil, quitando o agregando tierras, según el caso, hasta lograr el nivel o altura necesario al fin propuesto. Con tierra, nos referimos a todos los elementos constitutivos de la corteza terrestre.

Instalación de conducciones (saneamiento, toma a tierra):

La red de saneamiento es la encargada de la evacuación del agua residual una vez ha sido utilizada, se llevan esos residuos al sistema depurativo, para luego verterlo una vez limpio, al medio natural. Se establece un sistema de recogida de los distintos aparatos por medio de colectores y botes sinfónicos, que van a las bajantes, se recogen en arquetas a través de albañales, hasta el pozo de registro y de ahí a la red general de alcantarillado.

La toma a tierra es un sistema cuya función es desviar la corriente eléctrica hacia el terreno para evitar accidentes o averías.

Cimentación:

Las cimentaciones son el conjunto de elementos de una estructura, cuyo objetivo es transmitir y repartir a un terreno la carga que sostiene de manera que no sobrepase el peso que admite. La estabilidad de la edificación depende en gran medida de las cimentaciones y del tipo de terreno sobre el que se asienta.

Estructura:

La estructura de una nave industrial es la combinación de los elementos clave que trabajan en conjunto para proporcionar solidez, estabilidad y protección al espacio. Columnas, vigas, techos, cubiertas, armaduras y contravientos son algunos de los componentes fundamentales que conforman este tipo de estructuras. La estructura de una nave industrial generalmente es metálica y está formada por vigas de acero o pórticos de geometría variable.

Cubierta:

La cubierta de una nave industrial es la estructura de cierre superior, cuya función principal consiste en proteger a la edificación de agentes climáticos, entre otros factores. Esta protección suele estar formada por una chapa metálica apoyada sobre una estructura de correas metálicas o de hormigón.

Cerramientos:

Una vez construida la estructura metálica de la nave, llega la fase de los cerramientos, que consiste en el montaje de paredes, techos, fachadas y huecos para las entradas y salidas al edificio. Para ello existen numerosas soluciones y materiales, en nuestro caso, nos decantamos por el panel de tipo sándwich, formado por una chapa interior, un aislamiento intermedio de lana de roca, estructura portante galvanizada y una chapa exterior.

Carpintería exterior:

La carpintería exterior es aquella que se encarga del cierre de puertas y ventanas, teniendo como objetivo principal garantizar una buena iluminación natural, una ventilación adecuada en el interior del edificio y un buen aislamiento acústico.

Particiones:

Las particiones interiores son las comúnmente llamadas paredes o tabiques, las cuales son divisiones artesanales que permiten la separación de los distintos espacios internos de un edificio. Las paredes interiores son construidas con el propósito de brindar intimidad y aislar espacios, soportan únicamente su peso, no son construidas para soportar grandes cargas.

Carpintería interior:

La carpintería interior se refiere al trabajo realizado dentro de un edificio o espacio cerrado. Involucra la construcción, instalación y acabado de elementos en el interior de una estructura, como pueden ser las puertas, ventanas, revestimientos de paredes o techos, etc.

Instalaciones:

Las instalaciones son el conjunto de redes y equipos fijos que permiten el suministro y operación de los servicios que ayudan a los edificios a cumplir las funciones para las que han sido diseñados. Las instalaciones distribuyen o evacúan del edificio materia o energía por lo que deben servir tanto para el suministro y distribución de agua (fontanería), electricidad y gas (calefacción), así como la distribución de aire comprimido u oxígeno.

Señalización y equipamiento:

La señalización en una industria, es un mecanismo de control de riesgos conformado por un sistema de señales, que buscan tener el control de posibles riesgos y accidentes en áreas de trabajo.

El equipamiento es la instalación de diferentes equipos en la nave, como extintores o equipos de seguridad, estanterías de almacén de producto terminado o equipos de instalaciones auxiliares.

Montaje de maquinaria:

Es el proceso mediante el cual se emplaza cada equipo o componente en su posición definitiva dentro de un proceso productivo, es decir toda la maquinaria encargada de la transformación del producto.

Verificación y recepción definitiva de la obra:

La verificación de obra son los servicios que realizan empresas verificadoras para informar al cliente que la obra que ejecuta el constructor o promotor cumple con la especificación de calidad con las cuales se autorizó el proyecto ejecutivo.

3. Tiempo estimado de ejecución de las tareas

En la siguiente lista se recoge el tiempo en días que se estima que va a llevar realizar cada tarea recogida en el anterior apartado.

<u>TAREAS</u>	<u>DURACIÓN</u>
Consecución de permisos y licencias	90 días
Acondicionamiento del terreno	50 días
Instalación de conducciones	20 días
Cimentación zapatas y vigas riostras	22 días
Estructura	85 días
Cubierta	30 días
Cerramientos	80 días
Carpintería exterior	3 días
Particiones	15 días
Carpintería interior	5 días
Instalaciones	12 días
Señalización y equipamiento	2 días

Montaje de maquinaria	5 días
Verificación de la obra	1 día
Recepción definitiva de la obra	1 día

4. Relación con tareas precedentes

En la siguiente lista se recogen las relaciones de las distintas tareas recogidas anteriormente, con las tareas que las preceden, debido a que, para realizar una actividad determinada, es necesario que las distintas tareas o actividades que deben realizarse antes, se hayan completado totalmente.

LETRA	TAREAS	ACTIVIDAD PRECEDENTE
A	Consecución de permisos y licencias	-
B	Acondicionamiento del terreno	A
C	Instalación de conducciones	B
D	Cimentación zapatas y vigas riostras	B
E	Estructura	C y D
F	Cubierta	E
G	Cerramientos	E
H	Carpintería exterior	F y G
I	Particiones	F y G
J	Carpintería interior	I
K	Instalaciones	J
L	Señalización y equipamiento	K
M	Montaje de maquinaria	K
N	Verificación de la obra	H y L y M
Ñ	Recepción definitiva de la obra	N

5. Diagrama de Gantt

Un diagrama de Gantt es un gráfico de barras horizontales que se usa para ilustrar el cronograma de un proyecto, de tal forma que permite la visualizar la programación del mismo. Cada barra del diagrama representa una etapa del proceso, en este caso cada barra representa una tarea o actividad de la ejecución de la obra. La longitud de cada barra, representa la duración de cada tarea.

Por tanto, por norma general un diagrama de Gantt muestra, la fecha de inicio y finalización de un proyecto, qué tareas hay dentro del proyecto, quién está trabajando en cada tarea, la fecha de inicio y finalización de cada tarea, tiempo estimado de cada tarea y cómo se superponen las tareas y si hay una relación entre ellas.

Para la elaboración del diagrama de Gantt que se expone a continuación, se ha empleado el programa informático Microsoft Excel

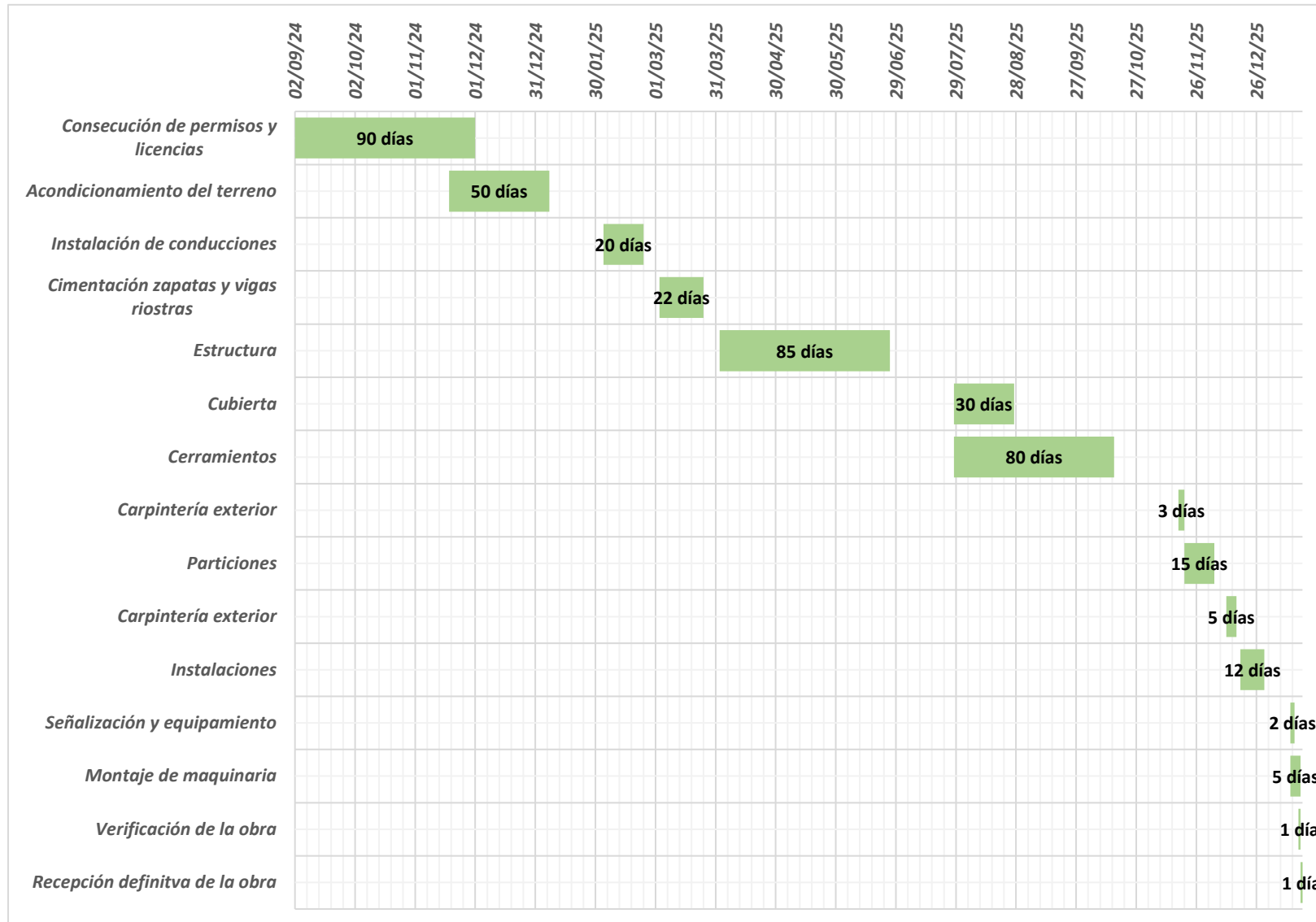


Figura 1. Diagrama de Gantt

6. Diagrama de Pert

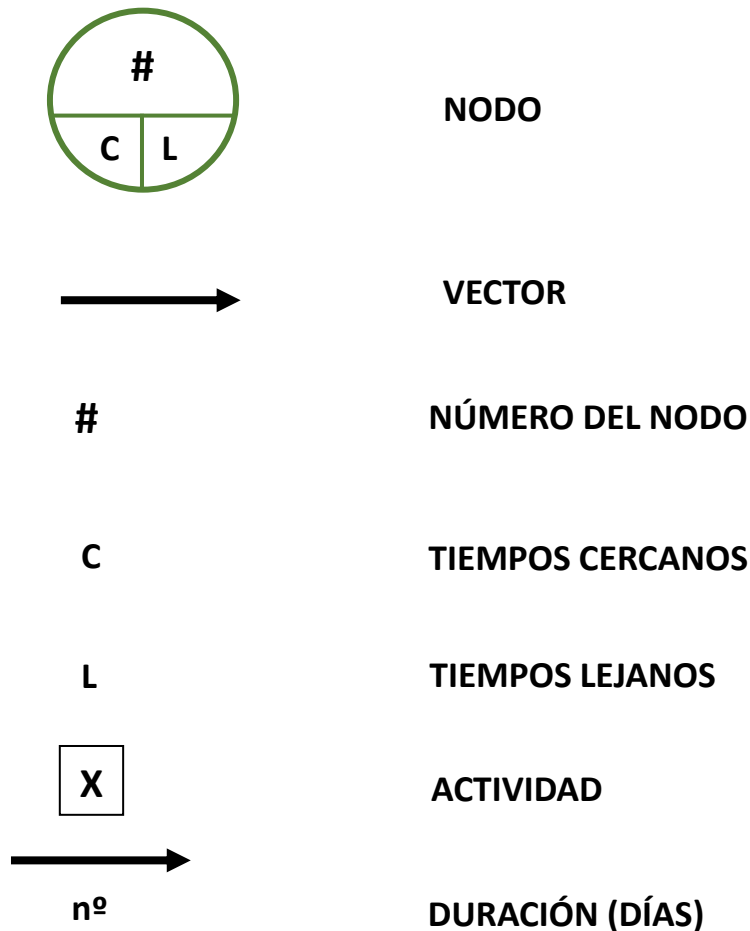
Un diagrama de Pert es una herramienta de gestión de proyectos que se emplea para analizar cada tarea necesaria para completar un proyecto, en él, se identifica el tiempo necesario para completar cada tarea del proyecto y las interdependencias existentes entre cada tarea, lo que permite tomar decisiones informadas sobre la secuencia de tareas y fechas límite.

Mediante este diagrama, se aclaran las limitaciones de tiempo para el personal, se ofrece una vista detallada de la secuencia en la que deben efectuarse las tareas, ayuda a gestionar el tiempo y los recursos en todo el equipo con más eficiencia, así como reducir los residuos y los costos en el desarrollo de la ejecución de la obra.

La diferencia entre el diagrama de Pert y el diagrama de Gantt se encuentra en primer lugar, en la visualización del diseño, ya que los diagramas de Pert son diagramas de flujo, mientras que los diagramas de Gantt son gráficos de barras. Además, cada diagrama se utiliza en un momento diferente en el desarrollo del proyecto, el diagrama Pert se emplea antes del comienzo del mismo, mientras que el diagrama Gantt, se emplea una vez comenzado, para programar las tareas por fecha y mostrar cuánto trabajo se ha finalizado.

A continuación, se recoge el diagrama de Pert para la ejecución de este proyecto.

Leyenda:



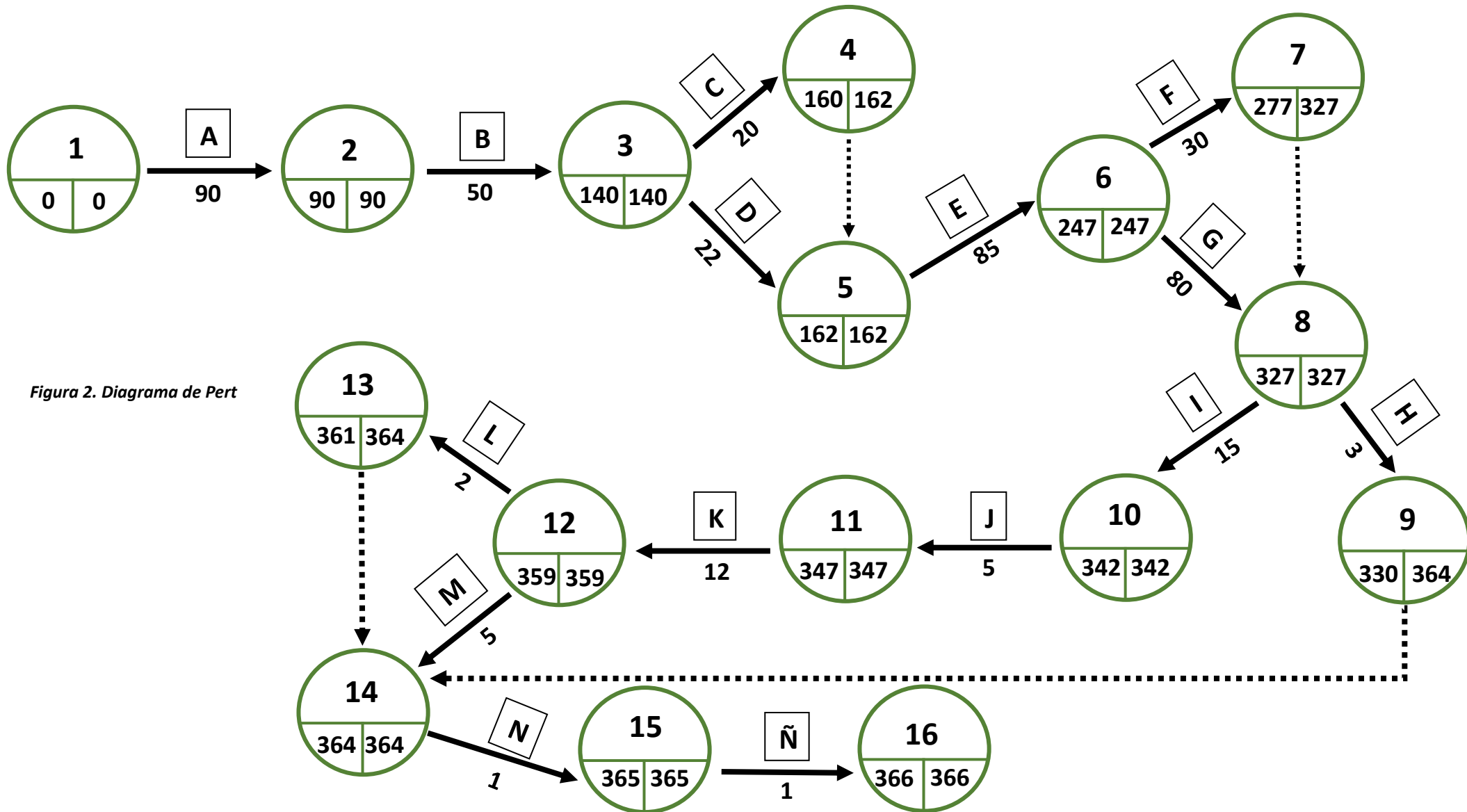


Figura 2. Diagrama de Pert

7. Tiempos early y last

El tiempo early es el tiempo más temprano en el que se realiza un suceso. (t_i)

El tiempo last es el tiempo más tardío permisible en el que se realiza un suceso. (t_i^*)

El camino crítico es el camino que une los puntos en los que coinciden el tiempo early y last. Este camino marca los sucesos que no se pueden demorar en el tiempo.

Tanto el tiempo early como el last se calculan a partir de la matriz de Zadarenko que se muestra a continuación.

Figura 3. Matriz de Zadarenko

t_i	Act.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	1		90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	2			50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	3				20	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	4					0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
162	5						85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
247	6							30	80	-	-	-	-	-	-	-	-
277	7								0	-	-	-	-	-	-	-	-
327	8									3	15	-	-	-	-	-	-
330	9											-	-	-	-	-	-
342	10												5	-	-	-	-
347	11													12	-	-	-
359	12														2	5	-
361	13																-
364	14																1
365	15																
366	16																
	t_i^*	0	90	140	162	162	247	327	327	342	342	347	359	364	364	365	366

El tiempo de duración final de la ejecución de la obra es de 366 días. (t_i^*)

8. Holguras

EL objeto del cálculo de las holguras es el de conocer los márgenes de tiempo para la realización de cada actividad.

- Holgura general (HI): es la diferencia entre los tiempos last y early de un mismo suceso, se calcula a partir de la siguiente ecuación.

$$HI = t_i^* - t_i$$

$$HJ = t_j^* - t_j$$

- Holgura total (HIJ^T): es la diferencia entre el tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad o tiempo PERT, se calcula a partir de la siguiente ecuación.

$$HIJ^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

- Holgura libre (HIJ^L): es la cantidad de holgura disponible después de realizar la actividad, representa la parte de la holgura total que puede ser consumida sin perjudicar a las actividades siguientes, se calcula a partir de la siguiente ecuación.

$$HIJ^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

- Holgura independiente (HIJ^I): es la cantidad de holgura disponible después de realizar la actividad si todas las actividades del proyecto han comenzado en el tiempo last, se calcula a partir de la siguiente ecuación.

$$HIJ^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

- Camino crítico (CC): es el camino que marcan los sucesos que no se puede demorar en el tiempo, aquel en el que la holgura total es cero.

$$HIJ^T = 0, \text{ es CC}$$

A continuación, se recoge la tabla con el cálculo de las holguras y del camino crítico.

Tabla 1. Cálculo del camino crítico

Actividad	Designación	Duración (tj)	ti	tj	ti*	tj*	HI	HJ	HIJ ^T	HIJ ^L	HIJ ^I	CC
1-2	A	90	0	90	0	90	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	50	90	140	90	140	0	0	0	0	0	CC
3-4	C	20	140	160	140	162	0	2	2	0	0	CC
3-5	D	22	160	162	162	162	2	0	0	0	0	
5-6	E	85	162	247	162	247	0	0	0	0	0	CC
6-7	F	30	247	277	247	327	0	50	50	0	0	
6-8	G	80	277	327	327	327	50	0	0	0	0	CC
8-9	H	3	327	330	327	342	0	12	15	0	0	
8-10	I	15	330	342	342	342	12	0	0	0	0	CC
10-11	J	5	342	347	342	347	0	0	0	0	0	CC
11-12	K	12	347	359	347	359	0	0	0	0	0	CC
12-13	L	2	359	361	359	364	0	3	3	0	0	
12-14	M	5	361	364	364	364	3	0	0	0	0	CC
14-15	N	1	364	365	364	365	0	0	0	0	0	CC
15-16	Ñ	1	365	366	365	366	0	0	0	0	0	CC

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios

Índice

1. Objeto	1
2. Caracterización del recinto	2
3. Caracterización de los establecimientos industriales.....	3
3.1 Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación en relación su entorno	3
3.2 Características de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco	4
3.2.1 Evaluación del nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio.....	5
3.2.2 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco	7
4. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco.....	14
4.1 Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industria	14
4.2 Sectorización de los edificios industriales	15
4.3 Materiales	15
4.4 Evacuación de la industria	16
5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales.....	17

1. Objeto

El objeto de este anejo es establecer requisitos y procedimientos que debe seguir nuestra industria, y que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio, es decir, la reducción a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la industria sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, limitar la propagación del incendio y posibilitar su extinción, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

La industria se proyecta, construye y mantiene de tal forma que en caso de incendio se cumplan esas exigencias básicas y se satisfaga el objetivo.

Las actividades de prevención de incendio tienen como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que puedan desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tienen como finalidad controlar o luchar contra el mismo, para extinguirlo, y minimizar los daños o las pérdidas que pueda generar.

Para el desarrollo de este anejo, dos son las normativas en las que se puesto especial énfasis.

La primera de ellas es el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

El ámbito de aplicación de este documento, excluye los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este documento son las obras de edificación en general, y cuando el edificio no puede ser aplicado otra norma. Además, este CTE no incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o almacenamientos regulados por la reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

La segunda de las dos normativas principales aplicadas en este anejo, se trata del Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004.

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales en específico. Entendiendo como tales las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria; los almacenamientos industriales; los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías; los servicios auxiliares o complementarios de las actividades anteriores.

Por tanto, nuestra industria está incluida en el ámbito de aplicación de este reglamento, del cual se excluyen las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones de usos militares.

Además de estas dos normativas, para el correcto desarrollo de este anejo, se han seguido las siguientes:

- RD 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- RD 485/1997 que regula el lugar de emplazamiento de las señales luminosas y luminiscentes para los sistemas de seguridad y contra incendios.
- UNE 21002 sobre normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión en sistemas contra incendios.

2. Caracterización del recinto

La industria está proyectada de una forma distinta a la rectangular, pero formada por dos rectángulos y está distribuida en una sola planta. Tiene unas dimensiones de 73,00m de longitud y 26,50m de luz, cuya estructura está formada por pórticos de acero, concretamente 12 pórticos, los cuales se subdividen en 5 tipos.

La cubierta de la nave está formada por un panel tipo sándwich con acero galvanizado en el exterior, además, las paredes del exterior y las particiones interiores también están formada por paneles tipo sándwich, formado por dos láminas de acero prelacado y un aislamiento de lana de roca entre ellas.

Las áreas que componen la nave industrial proyectada son:

- Área de recepción: 179,01m²
- Sala de producción: 430,81 m²
- Área de expedición: 103,39m²
- Almacén de tarros y tapas: 40,22m²
- Almacén de material auxiliar: 63,50m²
- Cámara frigorífica: 158,50m²
- Almacén de azúcar: 49,52m²
- Almacén de pectina y ácido: 47,55m²
- Laboratorio: 36,35m²
- Sala de higienización: 10,26m²
- Sala de calderas: 12,22m²
- Comedor: 24,47m²
- Oficina: 15,17m²
- Sala de reuniones: 13,30m²
- Vestuarios: 42,89m²
- Aseos: 10,38m²
- Cuarto de la limpieza: 1,99m²
- Distribuidores: 20,13m²
- Pasillo: 14,15m²

Las oficinas, comedor, aseos, vestuarios, pasillo, etc. a pesar de que en ellos no se desarrolle ninguna actividad industrial, como en total ocupan una superficie de 164,96 m², y esta superficie es menor a 250 m², según lo descrito en el Artículo 3.2.b del Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, estas dependencias están sujetas y por tanto deben cumplir los requisitos y directrices establecidos en el mismo.

En el caso de que la superficie total ocupada por estas dependencias fuese superior a 250 m², estarían sujetas al Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, como es lógico, también es el que se aplica al resto de dependencias de la nave industrial, ya que en ellos se desarrollan las actividades industriales o bien son salas de almacenamiento industrial.

3. Caracterización de los establecimientos industriales

Un establecimiento industrial, el cual se entiende como el conjunto de edificios, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción sea objeto de control administrativo, se caracteriza por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno
- Su nivel de riesgo intrínseco

Las siguientes clasificaciones son la referidas a los artículos 2 y 3 del Anexo I del RD 2267/2004.

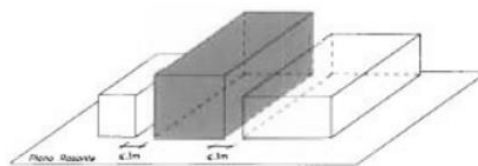
3.1 Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación en relación su entorno

3.1.1 Establecimientos industriales ubicados en un edificio

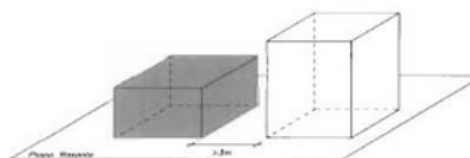
TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además otros establecimientos, ya sean de uso industrial o de otros usos.



TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que esta adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro edificio, ya sean estos industriales o de otros usos.



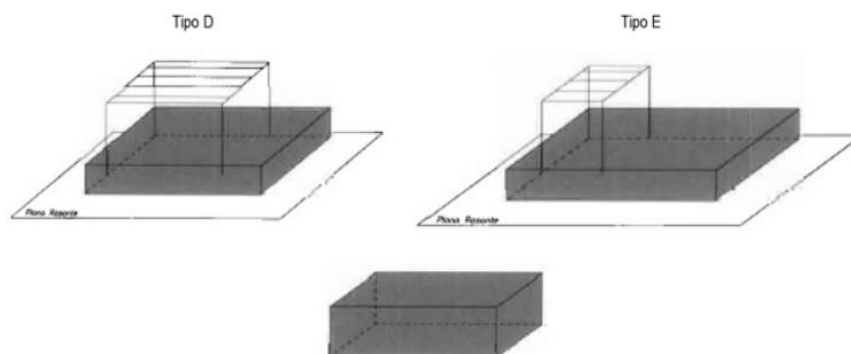
TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio o varios, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.



3.1.2 Establecimientos industriales en espacios abiertos que no constituyen un edificio

TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto, alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.



A la hora de clasificar nuestra industria, primero debemos observar que nuestro edificio no ocupa un espacio abierto, por tanto, los TIPOS D y E, los cuales desarrollan su actividad en espacios abiertos, quedan descartados.

Al ser una industria ubicada en un edificio, se clasifica en el TIPO C, ya que ocupa totalmente un edificio (las dependencias como comedor, vestuarios, etc. también son clasificadas como establecimiento industrial, como se ha detallado anteriormente), y se encuentra a una distancia muy superior a tres metros del edificio más próximo.

3.2 Características de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según los procedimientos que se indican a continuación.

Los establecimientos industriales 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 del establecimiento industrial.

Para los tipos A, B y C se considera *sector de incendio*, el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para los tipos D y E, se considera que la superficie que ocupan constituye un *área de incendio* abierta, definida solamente por su perímetro.

Como se ha establecido anteriormente en el apartado 3.1.2 del presente anejo, nuestra industria se encuentra clasificada en el TIPO C, por tanto, según el RD 2267/2004, todas las zonas de la planta, son consideradas como *sector de incendio*.

3.2.1 Evaluación del nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/ m}^2\text{) o (Mcal /m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_s es la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i es la masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i es el poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i)

C_i es el coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a es el 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 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 es la 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 1.1, del catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a , pueden deducirse de la tabla 1.2 del Anexo I del RD 2267/2004.

Los valores del poder calorífico q_i , de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.4 del Anexo I del RD 2267/2004.

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones.

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/ m}^2\text{) o (Mcal /m}^2\text{)}$$

Donde:

q_{si} es la 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 es la superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i S_i}{A} R_a \text{ (MJ/ m}^2\text{) o (Mcal /m}^2\text{)}$$

Donde:

q_{vi} es la carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ O Mcal/m³.

h_i es la altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles (i), en m.

s_i es la superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

Importante: a efectos del cálculo, no se contabilizan los acopios o depósitos de materiales o productos reunidos para la manutención de los procesos productivos de montaje, transformación o reparación, o resultantes de estos, cuyo consumo o producción es diario y constituyen el llamado almacén de día. Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso productivo de montaje, transformación, reparación, etc., al que deban ser aplicados o del que procedan.

Por tanto, en nuestra industria, la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, se calculará para cada sector de igual forma, siguiendo la fórmula de densidad de carga de fuego establecida para actividades producción, transformación y recepción.

Para calcular la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida total de nuestra industria, al ser un conjunto de sectores, el cálculo se realiza como la suma de las densidades de carga de fuego ponderadas y corregidas para cada sector de incendio que la componen, mediante la siguiente expresión.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ/ m}^2\text{) o (Mcal /m}^2\text{)}$$

Donde:

Q_e es la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

Q_{si} es la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².

A_i es la superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Por último, una vez calculadas la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida de cada uno de los sectores de incendio de la industria, podemos establecer su nivel de riesgo intrínseco, según los niveles expuestos en la tabla 1.3 del Anexo I del RD 2267/04.

3.2.2 Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

Previamente al cálculo del nivel de riesgo intrínseco, necesitamos establecer los diferentes sectores que ocupan la nave industrial. Estos sectores y sus respectivas superficies se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 1. Sectorización de la industria

Sector	Dependencias	Área (m ²)
Q ₁	Área de recepción	179,01
Q ₂	Sala de producción	430,81
Q ₃	Área de expedición	103,39
Q ₄	Almacén de tarros y tapas	40,22
Q ₅	Almacén de material auxiliar	63,50
Q ₆	Cámara frigorífica	158,50
Q ₇	Almacén de azúcar	49,52
Q ₈	Almacén de pectina y ácido	47,55
Q ₉	Laboratorio	36,35
Q ₁₀	Comedor/oficinas/vestuarios/aseos	164,96

Los valores de q_{si} , y R_a , de los distintos sectores dedicados a la producción, se obtienen de la tabla 1.2 del Anexo I del RD 2267/04.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i , de cada combustible, se obtienen de la tabla 1.1 del Anexo I del RD 2267/04, y que se recoge a continuación como tabla 2 del presente anejo del proyecto.

Tabla 2. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad

ALTA	MEDIA	BAJA
– Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1	– Líquidos clasificados como subclase B ₂ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.
– Líquidos clasificados como subclase B ₁ en la ITC MIE-APQ1.	– Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.	
– Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.	– Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
– Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.	– Sólidos que emiten gases inflamables.	
– Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

3.2.2.1 Sector 1: Área de recepción

Tabla 3. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	S_i (m ²)	A (m ²)
MJ/m ²	Mcal/m ²				
800	192	1,5	1	179,01	179,01

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A , la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 800 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1200 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 192 \cdot 1 \cdot 1,5 = 288 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.2 Sector 2: Sala de producción

Tabla 4. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	S_i (m ²)	A (m ²)
MJ/m ²	Mcal/m ²				
800	192	1,5	1	430,81	430,81

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A , la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 800 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1200 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 192 \cdot 1 \cdot 1,5 = 288 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.3 Sector 3: Área de expedición

Tabla 5. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	$S_i \text{ (m}^2\text{)}$	$A \text{ (m}^2\text{)}$
MJ/m^2	Mcal/m^2				
800	192	1,5	1	103,39	103,39

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A , la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 800 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1200 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 192 \cdot 1 \cdot 1,5 = 288 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.4 Sector 4: Almacén de tarros y tapas

Tabla 6. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	$S_i \text{ (m}^2\text{)}$	$A \text{ (m}^2\text{)}$
MJ/m^2	Mcal/m^2				
200	48	1	1	40,22	40,22

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A , la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 200 \cdot 1 \cdot 1 = 200 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 48 \cdot 1 \cdot 1 = 48 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.5 Sector 5: Almacén de material auxiliar

Tabla 7. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	$S_i \text{ (m}^2\text{)}$	$A \text{ (m}^2\text{)}$
MJ/m^2	Mcal/m^2				
1000	240	2	1,3	63,50	63,50

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A, la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 1000 \cdot 1,3 \cdot 2 = 2600 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 240 \cdot 1,3 \cdot 2 = 624 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.6 Sector 6: Cámara frigorífica

Tabla 8. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	$S_i \text{ (m}^2\text{)}$	$A \text{ (m}^2\text{)}$
MJ/m^2	Mcal/m^2				
1000	240	2	1	158,50	158,50

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A, la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 1000 \cdot 1 \cdot 2 = 2000 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 240 \cdot 1 \cdot 2 = 480 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.7 Sector 7: Almacén de azúcar

Tabla 9. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	S_i (m ²)	A (m ²)
MJ/m ²	Mcal/m ²				
800	192	1,5	1	49,52	49,52

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A , la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 800 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1200 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 192 \cdot 1 \cdot 1,5 = 288 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.8 Sector 8: Almacén de pectina y ácido

Tabla 10. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	S_i (m ²)	A (m ²)
MJ/m ²	Mcal/m ²				
80	19	1	1	47,55	47,55

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A , la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 80 \cdot 1 \cdot 1 = 80 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 19 \cdot 1 \cdot 1 = 19 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.9 Sector 9: Laboratorio

Tabla 11. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	S_i (m ²)	A (m ²)
MJ/m ²	Mcal/m ²				
500	120	1,5	1	36,35	36,35

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A , la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 500 \cdot 1 \cdot 1,5 = 750 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 120 \cdot 1 \cdot 1,5 = 180 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.10 Sector 10: Comedor/Oficinas/Aseos/Vestuarios

Tabla 12. Variables de cálculo de la densidad de carga de fuego

q_{si}		R_a	C_i	S_i (m ²)	A (m ²)
MJ/m ²	Mcal/m ²				
200	48	1	1,3	164,96	164,96

Siendo S_i , la superficie ocupada por cada sector en el que se desarrolla un tipo diferente de actividad, y A , la superficie de cada sector, se pueden despejar ambas en la ecuación, ya que siempre van a tener el mismo valor.

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 200 \cdot 1,3 \cdot 1 = 260 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a = 48 \cdot 1,3 \cdot 1 = 62,4 \text{ Mcal/m}^2$$

3.2.2.11 Carga del edificio industrial (Q_e)

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} (MJ/m^2) \text{ o } (Mcal/m^2)$$

$$Q_e = \frac{(1200 \cdot 179,01) + (1200 \cdot 430,81) + (1200 \cdot 103,39) + (200 \cdot 40,22) + (2600 \cdot 63,50) + (2000 \cdot 158,50) + (1200 \cdot 49,52) + (80 \cdot 47,55) + (750 \cdot 36,35) + (260 \cdot 164,96)}{179,01 + 430,81 + 103,39 + 40,22 + 36,50 + 158,50 + 49,52 + 47,55 + 36,35 + 164,96}$$

$$= 1186,53 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_e = 1186,53 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_e = \frac{(288 \cdot 179,01) + (288 \cdot 430,81) + (288 \cdot 103,39) + (48 \cdot 40,22) + (624 \cdot 63,50) + (480 \cdot 158,50) + (288 \cdot 49,52) + (19 \cdot 47,55) + (180 \cdot 36,35) + (62,4 \cdot 164,96)}{179,01 + 430,81 + 103,39 + 40,22 + 36,50 + 158,50 + 49,52 + 47,55 + 36,35 + 164,96}$$

$$= 284,76 \text{ Mcal/m}^2$$

$$Q_e = 284,76 \text{ Mcal/m}^2$$

Una vez obtenidos las densidades de carga de fuego ponderada y corregida, y la global del edificio industrial, podemos conocer el nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio mediante la tabla 1.3 del Anexo 1 del RD 2267/2004, que se muestra a continuación.

Tabla 12. Niveles de riesgo intrínseco

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
ALTO	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 13. Nivel de riesgo intrínseco de los sectores de incendio de la industria

Sector	Densidad de carga		Nivel de riesgo intrínseco
	MJ/ m ²	Mcal /m ²	
Q ₁	1200	288	MEDIO 3
Q ₂	1200	288	MEDIO 3
Q ₃	1200	288	MEDIO 3
Q ₄	200	48	BAJO 2
Q ₅	2600	624	MEDIO 5
Q ₆	2000	480	MEDIO 5
Q ₇	1200	288	MEDIO 3
Q ₈	80	19	BAJO 1
Q ₉	750	180	BAJO 2
Q ₁₀	260	62,4	BAJO 1
Q_e	1186,53	284,76	MEDIO 3

Observando los resultados obtenidos en la tabla 13, podemos concluir que nuestro edificio industrial tiene un nivel de riesgo intrínseco MEDIO 3.

4. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco

4.1 Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio con actividad industrial.

No se permite la ubicación de sectores de incendio con las actividades industriales incluidas en el artículo 2:

- De riesgo intrínseco alto, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco medio, en planta bajo rasante, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco, medio, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.
- De riesgo intrínseco medio o bajo, en planta sobre rasante cuya altura de evacuación sea superior a 15 m, en configuraciones de tipo A, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco alto, cuando la altura de evacuación del sector en sentido descendente sea superior a 15 m, en configuración de tipo B, según el anexo I.

-

- De riesgo intrínseco medio o alto, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco m.
- De cualquier riesgo, en segunda planta bajo rasante en configuraciones de tipo A, de tipo B y de tipo C, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco alto A-8, en configuraciones de tipo B, según el anexo I.
- De riesgo intrínseco medio o alto, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanentemente libre de vegetación baja arbustiva.

Nuestro edificio industrial es de tipo C, y no se incluye en ninguno de los grupos mencionados.

4.2 Sectorización de los edificios industriales

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, según el Anexo I del RD 2267/2004.

Se establece un solo sector para todo el edificio industrial, ya que al tener un nivel de riesgo intrínseco MDEIO 3, no supera el límite de 5000 m² de máxima superficie construida, como se recoge en la tabla 2.1 del Anexo II del RD 2267/2004, que se recoge a continuación.

Tabla 14. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000

4.3 Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado CE.

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser en suelos C_{FL} – s1 (M2) o más favorables, y en paredes y techos deben ser C-s3 d0(M2) o más favorables.

Para los elementos constructivos de los productos utilizados en las paredes o cerramientos ubicados en edificios de tipo B o de tipo C será suficiente la clasificación Ds3 d0 (M3) o más favorable.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-s3 d0 (M1) o más favorable.

La justificación de que un producto de construcción alcance la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en Real Decreto 2200/1995.

4.4 Evacuación de la industria

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación P, deducida de la siguiente expresión.

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio

En nuestro caso, $p=17$, al considerar el establecimiento industrial como un único sector de incendio, por lo que $P=1,10 \cdot 17=18,7$, que se redondea a 19, siempre al número entero inmediatamente superior.

El número de salidas proyectadas del edificio es de una, ya que cumple lo exigido en el apartado, ya que cumple con lo establecido en el apartado 6.3.2 del RD 2267/2004.

Las dimensiones mínimas de los diferentes elementos de evacuación se recogen en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 15. Dimensiones mínimas de los elementos de evacuación

Elemento de evacuación	Anchura mínima exigida	Anchura mínima proyecto
Escaleras no protegidas	$\geq 0,7\text{m}$	$\geq 0,7\text{m}$
Puertas y pasos	$\geq 1\text{m}$	$\geq 1,5\text{m}$
Pasillos y rampas	$\geq 1\text{m}$	$\geq 1,5\text{m}$

Se dispondrán señales de evacuación teniendo en cuenta lo aprobado por el reglamento de señalización de los centros de trabajo, RD 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, y según los criterios establecidos en la norma UNE 203033, UNE 23034 y UNE 23035.

Se procederá a la señalización de 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.

Se colocará un rótulo “Salida de emergencia” en toda salida prevista para uso exclusivo de caso de emergencia. Las salidas de reciento, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.

Se dispondrán de señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán de señales para que quede clara la alternativa correcta.

Si las puertas no son de salida se dispondrán de una señal de “Sin salida” en los recorridos de evacuación, pero nunca sobre las hojas de las puertas. Las señales serán visibles incluso en caso de fallo de alumbrado normal.

5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales

5.1 Sistemas automáticos de protección contra incendios

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3000m² o superior.

Si se desarrollan actividades de almacenamiento, se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios si entre otros, están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total es de 1.500m² o superior.

Por tanto, nuestra industria no precisa de sistemas automáticos de protección contra incendios ya que a pesar de tener un nivel de riesgo intrínseco de categoría MEDIO 3, en ningún caso la superficie total construida supera a la mínima requerida para establecer los sistemas automáticos.

5.2 Sistemas manuales de detección de incendio

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento siempre que su superficie total construida sea de 1.000m² o superior o cuando no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Si se trata de actividades de almacenamiento, se requieren de sistemas manuales de alarma de incendio, si su superficie total construida es de 800m² o superior, o no se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Por tanto, en nuestra industria los sistemas de detección de incendio serán manuales, ya que no cumplen con los requisitos mínimos establecidos para ser automáticos. En la industria se instalará 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 25m.

5.3 Sistemas de comunicación de alarma

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000m² o superior.

En nuestra industria no es necesario instalar ningún sistema de comunicación de alarma ya que la superficie construida es de 1420m², muy inferior a los 10.000m² requeridos.

5.4 Sistemas de hidratantes exteriores

Se instará un sistema de hidratantes exteriores para los edificios industriales de TIPO C, siempre que la superficie del sector o área de incendio sea superior o igual a 2.000m².

Nuestra industria cuenta con una superficie construida de 1.420m², por lo que no es necesario la instalación de sistemas de hidratantes exteriores.

5.5 Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

El agente extintor se selecciona de acuerdo con la tabla I-1 del apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor no supere los 15m.

Si la clase de fuego del sector de incendio es A o B, se determinará la dotación de extintores del sector de incendio sumando los necesarios para cada clase de fuego (A y B) evaluados según la tabla 3.1 y la tabla 3.2 del Anexo III del RD 2267/2004.

Las tablas mencionadas se recogen a continuación.

Tabla 16. 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 17. 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	20<V≤50	50<V≤100	100<V≤200
EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	113 B	113 B	144 B	233 B

En esta industria, según lo dispuesto en el artículo 8 del Anexo III del RD 2267/2004, se van a instalar una serie de extintores, cuyo número y eficacia se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 18. Caracterización de los extintores empleados en cada sector

Sector	Nº Extintores	Eficacia	Superficie sector (m ²)	Nivel de riesgo intrínseco
Q ₁	2	21A 113B	179,01	MEDIO 3
Q ₂	3	21A 113B	430,81	MEDIO 3
Q ₃	2	21A 113B	103,39	MEDIO 3
Q ₄	2	21A 113B	40,22	BAJO 2
Q ₅	1	21A 113B	63,50	MEDIO 5
Q ₆	2	21A 113B	158,50	MEDIO 5
Q ₇	2	21A 144B	49,52	MEDIO 3
Q ₈	1	21A 113B	47,55	BAJO 1
Q ₉	1	21A 113B	36,35	BAJO 2
Q ₁₀	2	21A 113B	164,96	BAJO 1

En nuestra industria, se instalarán un total de 18 extintores de polvo portátiles, y habrá al menos uno en cada sector de incendio del edificio industrial.

5.6 Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si, entre otros, están ubicados en edificios de TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000m² o superior.

Como nuestro edificio industrial cuenta con una superficie construida de 1.420m², se va a instalar un sistema de bocas de incendio equipadas (BIE), DN 45mm, con un tiempo de autonomía de 60 min.

5.7 Sistemas de columna

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15m o superior.

Nuestra industria tiene una altura máxima de 8,38m, altura cumbre, por tanto, no se van a instalar sistemas de columna, ya que la altura es inferior a los 15m requeridos.

5.8 Sistemas de rociadores automáticos de agua

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

- Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si, entre otros, están ubicados en edificios de TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500m² o superior.
- Actividades de almacenamiento si están ubicados en edificios de TIPO C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000m² o superior.

En nuestra industria, no es necesaria la instalación de sistemas de rociadores automáticos de agua, ya que la superficie construida, al ser de 1.420m², es inferior a los 3500m² de las actividades de producción, al igual que a los 2.000m² de las actividades de almacenamiento.

5.9 Sistemas de agua pulverizada

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

A efectos de nuestra industria, no se da ninguna situación que requiera la instalación de sistemas de agua pulverizada por lo que no se procederá a su instalación.

5.10 Sistemas de espuma física

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas, y en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

A efectos de nuestra industria, no se instalarán sistemas de espuma física, ya que las actividades y condiciones no se encuentra dentro de las especificaciones requeridas para su instalación.

5.11 Sistemas de extinción por polvo

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea perceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

En nuestra industria no será necesario la instalación de sistemas de extinción por polvo.

5.12 Sistemas de alumbrado de emergencia

Se instalarán alumbrado de emergencia de las vías de evacuación en los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- Estén situados en planta bajo rasante

- Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
- En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:

- Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
- Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

Nuestra industria, contará con un sistema de alumbrado de emergencia, de tal forma, que cumpla con las especificaciones indicadas.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente de energía propia y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de 70% de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en el que produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 de este anexo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

5.13 Señalización

Se procederá a la señalización de 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 RD 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo.

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido

Índice

1. Objeto.....	1
2. Perturbaciones por ruido.....	2
3. Aislamiento acústico en edificaciones	2
3.1 Elementos constructivos	2
4. Conclusión	3

1. Objeto

Siguiendo el Documento Básico (DB) “Protección frente al ruido”, el objetivo del requisito básico de protección contra el ruido, consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, la industria se proyectará, construirá 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 impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

La normativa aplicada para la elaboración de este estudio es la Ley 5/2009, del ruido en Castilla y León, y el Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido”, que especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

2. Perturbaciones por ruido

Tabla 1. Niveles máximos de ruidos según la zona urbana en dBA

Zona urbana	Día (dBA)	Noche (dBA)
a) Zonas de equipamiento sanitario	45	55
b) Zona de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
c) Zonas de actividades comerciales	65	55
d) Zonas industriales de almacenes	70	55

La siguiente tabla es sacada del Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido”, en ella se observan los diferentes niveles límite de ruidos que pueden producir ciertas zonas urbanas dependiendo del horario del día en el que se encuentre. El horario comprendido entre las 8:00 horas y las 22:00 horas, pertenece al horario de día, mientras que de las 22:00 horas hasta las 8:00 horas del día siguiente, comprende el horario nocturno.

Nuestra actividad de cataloga dentro de las zonas industriales de almacenes, por lo que excepto las dos primeras horas de actividad de la industria, en las que el ruido no debe superar los 55 dBA, el resto de la jornada, el nivel máximo de ruido producido por esta industria, en ningún momento debe sobrepasar el límite de los 70 dBA.

También debe tenerse en cuenta, que la actividad de nuestra industria se clasifica como Tipo 1, ya que se trata de una actividad industrial o actividad 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.

Un sonómetro, es el equipo empleado para la medición de los niveles de ruido, el cual tiene que estar legislado y cumplir con la Norma UNE 20-464-90. La medición de los ruidos mediante este equipo se realiza tanto para ruidos emitidos como para ruidos transmitidos, en el lugar en el que los dBA sean más altos, y en el momento en el que las molestias sean más acusadas.

Para que las mediciones realizadas cumplan con la normativa, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada. Cuando exista valla o un elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.
- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

3. Aislamiento acústico en edificaciones

Las dependencias de esta industria cumplen con éxito la normativa vigente Ley 5/2009, del ruido en Castilla y León, y el Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido”, y siempre los distintos niveles de ruido derivados de la actividad, son inferiores a los límites establecidos por estas normativas en función del horario y lugar.

El aislamiento que posee la fábrica es el idóneo para evitar la propagación al entorno, tanto al campo como a las diferentes naves e industrias de los alrededores, de ruidos que se puedan originar como consecuencia de un exceso de nivel sonoro, además, los equipos y las instalaciones cumplen con las diferentes condiciones descritas en la norma, por lo que se evita un exceso de ruido y vibraciones innecesarias que pudieran ser producidas por la actividad a desarrollar.

3.1 Elementos constructivos

Los elementos constructivos de la industria se insonorizan de forma más o menos intensa con el material adecuado teniendo en cuenta el nivel sonoro producido por la actividad de transformación de frutas.

A continuación, se relacionan los valores de aislamiento acústico de los diferentes elementos constructivos en función de su orientación en elementos constructivos verticales y horizontales/inclinados.

3.1.1 Elementos constructivos verticales

La fachada exterior y las diferentes particiones interiores, tienen un aislamiento acústico del tipo panel sándwich, el cual es un aislante idóneo para evitar que el ruido generado en el interior de las diferentes salas, se propague al exterior o a distintas salas.

Como ya es sabido, el panel sándwich está formado por tres capas: lámina de acero prelacado, una capa de aislamiento de lana de roca y otra lamina de acero prelacado.

Además de ser un buen aislante acústico, el panel sándwich se adapta a las necesidades constructivas del proyecto, ya que se instala de forma rápida y sencilla, es económico y tiene un buen comportamiento ante el fuego.

3.1.2 Elementos constructivos horizontales/inclinados

La cubierta de la nave también esta formada por un panel tipo sándwich cuyo aislamiento frente al ruido es de 60 dB, formado igualmente por dos chapas de acero prelacado en el interior y galvanizado en el exterior.

3.1.3 Cámara frigorífica

La cámara frigorífica también esta formada por un panel tipo sándwich en las paredes, mientras que el suelo es aislado por poliuretano rígido de densidad de 40 kg/m³, espesor de 80mm y una conductividad térmica de 0,023W/m²°C.

4. Conclusión

Los niveles de ruido generados por la actividad de la industria cumplen con éxito la normativa establecida y previamente mencionada, debido entre otras cosas, a la buena selección y uso de los diferentes equipos, instalaciones y materiales aislantes, con el fin de asegurar una buena calidad de trabajo al personal de la empresa, y evitar transmisiones molestas sonoras a las edificaciones de los alrededores y al entorno en general.

Anejo 10. Estudio de eficiencia energética

Índice

1. Objeto	1
2. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)	1
2.1 Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.....	1
2.2 Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética	2
2.3 Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas	2
2.4 Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación	3
2.5 Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria	3
2.6 Sección HE 5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables	6
2.7 Sección HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.....	7
3. Conclusión	7

1. Objeto

El presente anejo se redacta en base al Documento Básico HE, el cual tiene como objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

Este estudio de eficiencia energética es de gran relevancia en este proyecto de industria, ya que la industria alimentaria siempre está relacionada con elevadas cifras de consumos energéticos. En el caso de nuestra industria de transformación de frutas para la elaboración de mermelada, su correcta actividad requiere de gran cantidad de energía, tanto energía del tipo eléctrica para la iluminación de los espacios, y para el funcionamiento de las distintas maquinarias y equipos de procesado, como energía térmica con la que se calienta el agua entre otras cosas.

En el procesado del alimento, existen cuatro actividades en las que el consumo energético destaca por encima de otros procesos como son:

- Cámara frigorífica: rendimiento 83'6%, consumo 491 kJ/kg fruta
- Precocción: rendimiento 76'6%, consumo 152'4 kJ/kg mermelada
- Cocción: rendimiento 76'6%, consumo 152'4 kJ/kg mermelada
- Esterilización de tarros: rendimiento 67'8%, consumo 130 kJ/100 tarros

Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 0 a HE 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 "Ahorro de energía".

El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

Para el desarrollo de este anejo también se hace referencia al RD 1027/200, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

2. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

2.1 Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

Esta exigencia clave se caracteriza a continuación, según el Documento Básico HE.

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de invierno de la localidad de ubicación y del uso del edificio.

Se excluyen de este ámbito de aplicación, entre otros, los edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o parte de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieren garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

Por tanto, esta industria está exenta de aplicar la exigencia básica HE 0.

2.2 Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética

Esta sección tiene una serie de exigencias que se caracterizan a continuación como son:

- Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno y del uso del edificio.
- Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.
- Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.
- Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

Se excluyen de este ámbito de aplicación, entre otros, los edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o parte de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieren garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.

Por tanto, esta industria está exenta de aplicar la exigencia básica HE 1.

2.3 Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr 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.

El actual Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) se aprobó el 20 de julio de 2007 por el Real Decreto 1027/2007.

El RITE establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de equipos y sistemas de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía.

El RITE, establece una serie de exigencias, las cuales se caracterizan a continuación:

- Rendimientos energéticos en los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos.
- Condiciones de aislamiento en los equipos y conducciones de los fluidos térmicos.
- Desaparición gradual de equipos generadores menos eficientes.
- Desaparición gradual de combustibles sólidos más contaminantes.
- Condiciones de regulación y control para mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados.
- Sistemas obligatorios de contabilización de consumos en el caso de instalaciones colectivas.
- Utilización de energías renovables disponibles, en especial energía solar y biomasa.
- Incorporación de subsistemas de recuperación de energía y aprovechamiento de energías residuales.

El RITE se aplicará a las instalaciones térmicas en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes, exclusivamente en lo que a la parte reformada se refiere.

En esta industria para satisfacer las exigencias de bienestar térmico de nuestros empleados, establecidas en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), se disponen en los vestuarios de radiadores eléctricos de 1500W, mientras que las oficinas del personal administrativo, se instalan condensadores evaporativos con una potencia de 2600W para el frío, y una potencia de 2610W para el calor, compuesto por un compresor y un aire acondicionado Split con gran capacidad de enfriamiento, mientras que la bomba de calor permite que pueda ser utilizado también en invierno.

2.4 Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación

Esta exigencia clave se detalla a continuación, según el Documento Básico HE.

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.

En esta sección se incluyen los edificios de nueva construcción, sin embargo, se excluyen los edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, por lo que nuestra industria al encontrarse inmersa en este apartado, queda excluida de esta exigencia básica.

2.5 Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria

Esta exigencia básica se caracteriza a continuación, según el Documento Básico HE.

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de calentamiento de agua para la climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables, bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.

Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran como aceptables los valores de la tabla c-Anejo F que recoge valores orientativos de la demanda de ACS para usos distintos del residencial privado, a una temperatura de referencia de 60°C.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

Nuestra industria pretende contar con una temperatura de 45 °C de agua caliente sanitaria, principalmente para su uso en aseos y vestuarios, por lo que la demanda orientativa de ACS a una temperatura de 60°C no es relevante, y hay que calcularla a la temperatura deseada de la forma que prosigue.

El consumo de ACS a una temperatura de 45°C, de preparación, distribución o uso, se puede obtener a partir del consumo de ACS a la temperatura de referencia usando las siguientes expresiones:

$$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T)$$

$$D_i(T) = D_i(60^{\circ}\text{C}) \frac{60-T_i}{T-T_i}$$

donde:

- D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;
- D_i(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i, a la temperatura T elegida;
- D_i(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i, a la temperatura de 60 °C;
- T Temperatura del acumulador final;
- T_i Temperatura media del agua fría en el mes i (según Anejo G).

La tabla a-Anejo G contiene la temperatura diaria media mensual °C, del agua fría de red para las capitales de provincia, para su uso en el cálculo del consumo de ACS:

Tabla a-Anejo G. Temperatura diaria media mensual de agua fría (°C)

Capital de provincia	Altitud	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
Palencia	734	6	7	8	10	12	15	17	17	15	12	9	6

Siguiendo la ecuación de de la demanda de agua sanitaria, y los valores de temperatura de la Tabla a-Anejo G del Documento Básico HE, se obtienen los siguientes valores:

Tabla 3. Demanda de agua ACS por mes

Mes	EN	FE	MA	AB	MY	JN	JL	AG	SE	OC	NO	DI
D(T)	1,38	1,39	1,4	1,43	1,45	1,5	1,54	1,54	1,5	1,45	1,42	1,38

$$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T)$$

D(T)= 17,38 litros día por persona

Como la empresa tiene a su disposición 17 trabajadores, cuyas funciones y salarios se detallan en el *Anejo 13. Estudio económico*, la demanda en litros de agua caliente sanitaria (ACS) por día es de

$$17,38 \frac{\text{l}}{\text{persona}} \cdot 17 \text{ personas} = 295 \text{ l/d}$$

De acuerdo al ambito de aplicación de esta sección, el cual se ha descrito anteriormente, y que establece que las condiciones de este apartado son de aplicación en edificios de nueva construcción con una demanda de ACS superior a 100l/d, se van a instalar en la industria, una serie placas solares, concretamente 75 paneles solares, que combinados con la bomba de calor la cual también permite un gran ahorro de energía, se puede conseguir un sistema prácticamente 100% renovable.

Con la instalación de las placas solares, no solo cumplimos la exigencia de de ACS empleando energía renovable, sino que también supone un ahorro energético y por tanto económico especialmente a largo plazo.

2.6 Sección HE 5: Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

Esta exigencia básica se caracteriza a continuación, según el Documento Básico HE.

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente renovables para uso propio o suministro a la red.

El ámbito de aplicación de esta sección se incluyen los edificios de nueva construcción que superen los 1.000 m². Como nuestra industria son 1.420 m², debemos cumplir con la exigencia establecida y que, aunque sea un mínimo de la energía eléctrica empleada en la fábrica provenga de fuentes renovables.

En el caso de nuestra industria, lo que verdaderamente nos incumbe es si la energía eléctrica renovable es suficiente como para cumplir la exigencia, ya que las fuentes de energía renovable ya las tenemos, ya que son necesarias para cumplir la exigencia sobre demanda de ACS proveniente de energía renovable.

Para determinar el número de placas solares requeridas, es necesario conocer la potencia mínima requerida proveniente de fuentes renovables, y comparar si es menor a la generada por el conjunto total de placas.

Para la potencia mínima P_{min} a instalar será la menor de las resultantes de estas dos expresiones:

$$P_1 = F_{pr,el} \cdot S$$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{OC})$$

Donde:

P_{min} es la potencia a instalar

$F_{pr,el}$ es el factor de producción eléctrica, que toma valor de 0,005 para uso residencial privado y 0,010 para el resto de usos [kW/m²]

S es la superficie construida del edificio [m²]

S_c es la superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación [m²]

S_{OC} es la superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos [m²]

Sustituyendo los valores de los respectivos parámetros en las ecuaciones obtenemos que:

$$P_1 = 0,010 \cdot 1420 = 14,2kW = 14200W$$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot 280 - 1000) = 14kW = 14000W$$

En ambos casos la potencia mínima requerida es prácticamente la misma, teniendo en cuenta que los paneles fotovoltaicos empleados cuentan con una superficie de $1,9 \text{ m}^2$, y que cada uno de ellos tiene una potencia de 300W , harían falta un total de 47 placas solares para satisfacer la demanda.

$$Paneles_{necesarios} = \frac{14000\text{W}}{300\text{W}} = 47 \text{ placas solares}$$

Como se ha detallado previamente, 65 son las placas solares que se van a implantar en la industria, por tanto, este proyecto cumple con la exigencia de la generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

2.7 Sección HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Esta exigencia básica se caracteriza a continuación, según el Documento Básico HE.

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

Esta infraestructura de recarga de vehículos eléctricos cumplirá con lo dispuesto en el vigente Reglamento electrotécnico de baja tensión y en su Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".

En el ámbito de aplicación de esta exigencia se incluyen los edificios de nueva construcción que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio.

Esta industria, por tanto, contará con una plaza de aparcamiento destinada a la recarga de vehículos eléctricos de las 20 plazas totales puestas al servicio de los empleados.

3. Conclusión

Mediante el cumplimiento de las exigencias pertinentes que figuran en el Documento Básico HE de ahorro de energía, no solo supone ahorro en los costes derivado del consumo energético limpio, sino que también reducimos el impacto que el desarrollo de nuestra actividad puede tener sobre el entorno y medio ambiente y así conseguir concienciar a la población sobre el consumo responsable de energía.

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

Índice

1. Memoria informativa del estudio	1
2. Definiciones	2
3. Medidas prevención de residuos.....	4
3.1 Prevención en la adquisición de materiales	4
3.2 Prevención en la puesta en obra	4
3.3 Prevención en el almacenamiento en obra	5
4. Estimación de la cantidad de residuos generados.....	6
5. Separación de Residuos	7
6. Medidas para la separación en obra	8
7. Destino final de los residuos generados	9
8. Prescripciones del pliego sobre residuos	10
8.1 Obligaciones Agentes Intervinientes	10
8.2 Gestión de Residuos.....	11
8.3 Separación	12
8.4 Documentación.....	13
8.5 Normativa	13

1. Memoria informativa del estudio

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

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, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.

Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra.

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.

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.

En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.

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.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto: Industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

Dirección de la obra: Camino de Arenales, 34310, Becerril de Campos (Palencia)

Localidad: Becerril de Campos

Provincia: Palencia

Promotor: Víctor Merino García

Técnico redactor: Víctor Merino García

Titulación: Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Comienzo obra: 02/09/2024

2. Definiciones

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

Residuo: Según la ley 22/2011 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o que tenga la intención u obligación de desechar.

Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los que presentan una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011 de Residuos, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de la materia que sean de aplicación, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

Residuos no peligrosos: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.

Residuo inerte: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Residuo de construcción y demolición: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según anejo 2 de la Orden MAM/304/2002. Lista actualmente actualizada por la publicación de la Decisión 2014/955/UE DE LA COMISIÓN, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la "lista de residuos", de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo".

Productor de residuos: 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 de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Volumen aparente: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiéndose una teórica masa compactada de los mismos.

Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.

Destino final: Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".

Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

Valorización: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

3. Medidas prevención de residuos

3.1 Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

3.2 Prevención en la puesta en obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

3.3 Prevención en el almacenamiento en obra

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4. Estimación de la cantidad de residuos generados

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas 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.

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

No se consideran residuos, y por tanto no se incluyen en la tabla, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Tabla 1. Generación de residuos estimados

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	Volumen aparente (m³)
080111	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	68,96 Kg	0,10
080409	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	20,00 Kg	0,03
130111	Aceites hidráulicos sintéticos.	14,09 Kg	0,02
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	96,78 Kg	1,94
150202	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	3,91 Kg	0,01
170101	Hormigón, morteros y derivados.	21,40 Tn	14,55
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,17 Tn	2,69
170201	Madera.	2,11 Tn	13,62
170202	Vidrio.	0,07 Tn	0,06
170203	Plástico.	0,89 Tn	7,26
170302	Mezclas bituminosas	1,74 Tn	1,74
170407	Metales mezclados.	2,81 Tn	1,47
170504	Tierra y piedras	2.800,58 Tn	2100,43

170802	Materiales de construcción a partir de yeso	0,58 Tn	1,44
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,19 Tn	2,37
200101	Papel y cartón.	1,35 Tn	3,27
	TOTAL	2.828,83 Tn	2.107,67

5. Separación de Residuos

De acuerdo a las obligaciones de separación en fracciones impuestas por la normativa, los residuos se separarán en obra de la siguiente forma:

Tabla 2. Opciones de separación de residuos

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	Volumen aparente (m ³)	Opción de separación
080111	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	68,96 Kg	0,10	Separado
080409	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	20,00 Kg	0,03	Separado
130111	Aceites hidráulicos sintéticos.	14,09 Kg	0,02	Separado
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	96,78 Kg	1,94	Separado
150202	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	3,91 Kg	0,01	Separado
170101	Hormigón, morteros y derivados.	21,40 Tn	14,55	Separado (100% de separación en obra)
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	3,17 Tn	2,69	Residuos inertes
170201	Madera.	2,11 Tn	13,62	Separado (100% de separación en obra)
170202	Vidrio.	0,07 Tn	0,06	Separado (100% de separación en obra)

170203	Plástico.	0,89 Tn	7,26	Separado (100% de separación en obra)
170302	Mezclas bituminosas Opción de separación: Residuos inertes	1,74 Tn	1,74	Residuos inertes
170407	Metales mezclados	2,81 Tn	1,47	Residuos metálicos
170504	Tierra y piedras	2.800,58 Tn	2100,43	Separado (0% de separación en obra)
170802	Materiales de construcción a partir de yeso	0,58 Tn	1,44	Separado (100% de separación en obra)
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,19 Tn	2,37	Residuos mezclados no peligrosos
200101	Papel y cartón	1,35 Tn	3,27	Separado (100% de separación en obra)
	TOTAL	2.828,83 Tn	2.107,67	

6. Medidas para la separación en obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas destinadas al almacenaje de residuos quedarán señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los envases con residuos estarán identificados, indicando el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Los residuos químicos peligrosos como restos de desencofrantes, pinturas, colas, ácidos, etc. se almacenarán en casetas ventiladas, bien iluminadas, ordenadas, cerradas, cubiertas de la intemperie, sin sumideros por los que puedan evacuarse fugas o derrames, cuidando de mantener la distancia de seguridad entre residuos que sean sinérgicos entre sí o incompatibles, agrupando los residuos por características de peligrosidad y en armarios o estanterías diferenciadas, en envases adecuados y siempre cerrados, en temperaturas entre 21º y 55º o menores de 21º para productos inflamables. También contarán con cubetas de retención en función de las características del producto o la peligrosidad de mezcla con otros productos almacenados.

Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, esta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que los contaminen.

7. Destino final de los residuos generados

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Tabla 3. Destino final de los residuos

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	Volumen aparente (m ³)	Destino
080111	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	68,96 Kg	0,10	Envío a Gestor para Tratamiento
130111	Aceites hidráulicos sintéticos.	14,09 Kg	0,02	Envío a Gestor para Tratamiento

150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	96,78 Kg	1,94	Envío a Gestor para Tratamiento
150202	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	3,91 Kg	0,01	Envío a Gestor para Tratamiento
170101	Hormigón, morteros y derivados.	21,40 Tn	14,55	Valorización Externa
170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	4,91	4,85	Valorización Externa
170201	Madera	2,11 Tn	13,62	Valorización Externa
170202	Vidrio	0,07 Tn	0,06	Valorización Externa
170203	Plástico	0,89 Tn	7,26	Valorización Externa
170407	Metales mezclados	2,81 Tn	1,47	Valorización Externa
170504	Tierra y piedras	2.800,58 Tn	2.100,43	Deposición en Vertedero
170802	Materiales de construcción a partir de yeso	0,58 Tn	1,44	Deposición en Vertedero
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición	1,19 Tn	2,37	Envío a Gestor para Tratamiento
200101	Papel y cartón	1,35 Tn	3,27	Valorización Externa
	TOTAL	2.828,83 Tn	2.107,67	

8. Prescripciones del pliego sobre residuos

8.1 Obligaciones Agentes Intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, 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 y en última instancia a depósito en vertedero.

Según impone la normativa de aplicación, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de 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, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

El poseedor de residuos nombrará una persona responsable que velará por la correcta ejecución del Plan de Gestión de Residuos aprobado.

8.2 Gestión de Residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, 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.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Cualquier modificación, que se planteara durante la ejecución de la obra, de la disposición de las instalaciones para la gestión de residuos en obra planteada en este documento, contará preceptivamente con la aprobación de la Dirección Facultativa.

8.3 Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

8.4 Documentación

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 vigente y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando 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, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

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 destinan los residuos.

8.5 Normativa

RD 952/1997 que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.

RD 833/1988 de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

RD 105/2008 De 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

LEY 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.

Orden APM/1007/17 de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Dec 11/2014 de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado Plan Integral de Residuos de Castilla y León.

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA Y ACEPTACIÓN POR LA PROPIEDAD

Proyecto de ejecución y ambiental para nave

Dirección de la obra:

Localidad:

Provincia:

Redactor Estudio de Gestión:

Presupuesto Ejecución Material:

Presupuesto Gestión Residuos:

Promotor:

Director de Obra:

Director de Ejecución Material Obra:

Contratista redactor del Plan:

Fecha prevista comienzo de obra:

En cumplimiento de lo estipulado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, es requisito necesario aprobar por parte de la Dirección Facultativa y sus representantes el Director de Obra y el Director de Ejecución Material de la Obra y aceptar por parte de la Propiedad el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición presentado por el Contratista para la obra reseñada en el inicio del acta.

Una vez analizado el contenido del mencionado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección Facultativa y a la Propiedad por el Poseedor y el Gestor de Residuos.

En consecuencia, la Dirección Facultativa, que suscribe, procede a la aprobación formal y el Promotor, que suscribe, procede a la aceptación formal, del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, aprobado, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos o de las incidencias y modificaciones que pudieran surgir durante su ejecución, requerirá de la aprobación de la Dirección Facultativa y la aceptación por la propiedad, para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección Facultativa, además de a la del personal y servicios de los Órganos Técnicos en esta materia de la Comunidad Autónoma.

Firmado en

Representante Director
Promotor de Obra

Director Ejecución

Representante
Contratista

TABLA CONTROL SALIDA RESIDUOS OBRA

Proyecto de ejecución y ambiental para nave de

Productor Residuos:

Poseedor Residuos: Sustituya este texto por nombre

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

Fecha:	Residuo:	LER:
Albarán/DCS:	Cantidad (Tn):	
Transportista:	Gestor:	

ALBARAN DE RETIRADA DE RESIDUOS NO PELIGROSOS Nº

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL TRANSPORTE			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	

Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

NOTIFICACIÓN PREVIA DE TRASLADO DE RESIDUOS PELIGROSOS

Art. 41.c R.D. 833/88, R.D. 952/97 y Orden MAM/304/2002

1.- Datos del PRODUCTOR		Comunidad Autónoma:				
Razón Social				N.I.F.:		
Dirección:				Nº Productor		
Municipio		Provincia		Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:		
Persona de contacto:						
2.- Datos del DESTINATARIO		Comunidad Autónoma:				
Razón Social		N.I.F.		Nº Gestor Autorizado		
Dirección del domicilio social:						
Municipio		Provincia		Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:		
Persona de contacto:						
3.- Datos del TRANSPORTISTA		Comunidad Autónoma:				
Razón Social		N.I.F.		Matrícula Vehículo		
Dirección del domicilio social:						
Municipio		Provincia		Código Postal		
Teléfono:		Fax:		E-mail:		
Persona de contacto:						
4.- Identificación del RESIDUO						
4.1. Código LER						
Descripción habitual:						
4.2.- Código del Residuo (según tablas Anexo 1 R.D. 952/97)						
Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3	Tabla 4	Tabla 5	Tabla 6	Tabla 7
Q	D	L	C	H	A	B
	R		C	H		
4.3.- Gestión final a realizar (orden MAM 304/2002):					Cant. Total anual (kg):	

4.4.- En caso de Traslado Transfronterizo:			
NºDoc. Notificación:			
Nº de orden del envío:			
4.5.Medio Transporte:			
4.6. Itinerario:			
4.7.- CC.AA. de Tránsito:			
4.8.- Fecha de notificación:		4.9.- Fecha envío:	

SOLICITUD DE ADMISION DE RESIDUOS PELIGROSOS (R.D. 833/88 y R.D. 952/97)

IDENTIFICACION DEL PRODUCTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			






IDENTIFICACION DEL GESTOR			
Nombre o razón social:			
Dirección:			
Nº de Gestor Autorizado:			
Localidad:		Código postal:	
N.I.F.:		N.I.R.I.:	
Teléfono:		Fax:	
Persona Responsable:			

IDENTIFICACION DEL RESIDUO	
Denominación descriptiva:	
Descripción L.E.R.:	
Código L.E.R.:	
Composición química:	
Propiedades Físico-químicas:	
CODIGO DE IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO	
Razón por la que el residuo debe ser gestionado	Q


Operación de gestión	D/R
Tipo genérico del residuo peligroso	L/P/S/G
Constituyentes que dan al residuo su carácter peligroso	C
Características de peligrosidad	H
Actividad generadora del residuo peligroso	A
Proceso generador del residuo peligroso	B

CANTIDAD A GESTIONAR (Peso y Volumen):	
TIPO DE ENVASE:	
FECHA:	

Fdo. (Responsable de residuos de la empresa productora)

PELIGROS FÍSICOS	
	<p>Explosivos.</p> <p>Explosivos inestables</p> <p>Explosivos de las divisiones 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4</p> <p>Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de los tipos A y B</p> <p>Peróxidos orgánicos de los tipos A y B</p>
	<p>Inflamables.</p> <p>Gases inflamables, categoría 1</p> <p>Aerosoles y sólidos inflamables, categorías 1 y 2</p> <p>Líquidos inflamables, categorías 1, 2 y 3</p> <p>Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, de tipo B, C, D, E y F</p> <p>Líquidos y sólidos pirofóricos, categoría 1 y Peróxidos orgánicos de tipo B, C, D, E y F</p> <p>Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, categorías 1 y 2</p> <p>Sustancias y mezclas que, en contacto con agua, desprenden gases inflamables; cat. 1, 2 y 3</p>
	<p>Comburentes.</p> <p>Gases comburentes, categoría 1</p> <p>Líquidos comburentes, categorías 1, 2 y 3</p> <p>Sólidos comburentes, categorías 1, 2 y 3</p>
	<p>Gases a presión.</p> <p>Gases comprimidos;</p> <p>Gases licuados;</p> <p>Gases licuados refrigerados;</p> <p>Gases disueltos</p>
	<p>Corrosivos.</p> <p>Corrosivos para los metales, categoría 1</p>

PELIGROS PARA LA SALUD	
	<p>Toxicidad aguda.</p> <p>Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación), categorías 1, 2 y 3</p>
	<p>Toxicidad aguda, irritación, sensibilización, efectos narcóticos.</p> <p>Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación), categoría 4</p> <p>Irritación cutánea y ocular, categoría 2</p> <p>Sensibilización cutánea, categoría 1</p> <p>Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), Categoría 3</p> <p>Irritación de las vías respiratorias</p> <p>Efectos narcóticos</p>
	<p>Peligroso para la salud.</p> <p>Sensibilización respiratoria, categoría 1</p> <p>Mutagenicidad en células germinales, categorías 1A, 1B y 2</p> <p>Carcinogenicidad, categorías 1A, 1B y 2</p> <p>Toxicidad para la reproducción, categorías 1A, 1B y 2</p> <p>Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), categorías 1 y 2</p> <p>Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas), categorías 1 y 2</p> <p>Peligro por aspiración, categoría 1</p>

PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE	
	<p>Peligroso para el medio ambiente acuático.</p> <p>Peligro agudo, categoría 1</p> <p>Peligro crónico, categorías 1 y 2</p>



Anejo 12. Plan de control de calidad de ejecución de obra

Índice

1. Objeto y ámbito de aplicación.....	1
2. Condiciones en la ejecución de la obra	1
2.1 Generalidades	1
2.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	2
3. Documentación del seguimiento de la obra.....	4
3.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.....	4
3.2 Documentación del control de la obra	4
3.3 Certificado final de obra	4
4. Plan de aseguramiento de la calidad	5
4.1 Secuencia de la obra	5
4.2 Funciones del personal	5
5. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia	6
5.1 Cimentación	6
5.2 Estructura de acero	7
5.3 Estructuras de fábrica	7
5.4 Cerramientos y particiones	8
5.5 Instalaciones eléctricas	8
5.6 Instalaciones de fontanería.....	9
5.7 Instalación de protección contra incendios	9
5.8 Instalaciones de saneamiento	10

1. Objeto y ámbito de aplicación

En el presente anejo se elabora el plan de control de calidad de ejecución de la obra, siguiendo lo establecido en RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y más concretamente en la modificación que aparece en el RD 410/2010.

El Código Técnico de la Edificación, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización y accesibilidad, higiene, salud y protección del medio ambiente, protección contra el ruido y ahorro de energía y aislamiento térmico, establecidos en la LOE.

La LOE asigna la responsabilidad de revisar el plan de control de calidad, y de verificar en la recepción en obra de los materiales, al directo de ejecución de la obra, el cual debe resolver mediante el control de los materiales su aceptación rechazo de los mismos, y podrá realizar cualquier modificación cuando lo considere oportuno teniendo en cuenta las características del proyecto, lo estipulado en el pliego de condiciones y las normas vigentes.

Se debe facilitar el etiquetado y los diferentes distintivos de calidad de los materiales al director de la obra, y debe llevar a cabo su obligación de garantizar el cumplimiento del plan de calidad.

Es necesaria la realización de una serie de controles de calidad exhaustivos de todos los materiales empleados para comprobar que todos cumplen con la serie de exigencias básicas para la ejecución de la obra.

En lo referido al RD 410/2010, tiene por objeto establecer con carácter básico, los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación previstos en el artículo 14 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, para el ejercicio de su actividad en todo el territorio español.

Estos requisitos no serán exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación establecidos en otro Estado Miembro de la Unión Europea.

2. Condiciones en la ejecución de la obra

2.1 Generalidades

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

2.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad
- El control mediante ensayos

2.2.1 Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Esta documentación comprende los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado, el certificado de garantía del fabricante, firmado por la persona física; y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismo exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.2.3 Control de recepción mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.2.4 Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de gestión de calidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

2.2.5 Control de la obra terminada

En la obra terminada, sobre el edificio en conjunto o sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3. Documentación del seguimiento de la obra

3.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá de al menos:

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

3.2 Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autoriza 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.

3.3 Certificado final de obra

En el certificado final de la obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificara que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

-Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

4. Plan de aseguramiento de la calidad

4.1 Secuencia de la obra

Las principales secciones que componen la obra son las siguientes, que se suceden unas de otras en el siguiente orden establecido: permisos, autorizaciones y licencias, acondicionamiento del terreno, cimentación, saneamiento y toma a tierra, estructuras, cerramientos, particiones, carpintería interior, soldadura y alicatados, señalización y equipamiento, urbanización, verificación de la obra y recepción definitiva de la obra.

La recepción definitiva de la obra consiste en establecer el control de los trabajos contemplados en el presente proyecto con el fin de asegurar su correcta ejecución, la satisfacción del cliente y el cumplimiento de las medidas medioambientales derivadas de la actividad.

4.2 Funciones del personal

Gerente: es el encargado de designar al jefe de obra, asignar a la obra el personal y materiales que se requiera, realizar subcontrataciones, firmar el acta de replanteo o comienzo y el acta de recepción de la obra, facilitar al director de la obra los datos y documentación requerida.

Director: dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, verifica el replanteo y la adecuación de la cimentación y estructura a las características del terreno, resuelve problemas que se puedan producir durante el desarrollo de la obra, elabora y suscribe documentación de la obra para el promotor y suscribe el acta de comienzo de la obra y el certificado final.

Jefe de obra: dirige la ejecución material de la obra, controla la calidad de la construcción, verifica la recepción de los materiales empleados en la obra, ordena la realización de los ensayos pertinentes sobre cada material, colabora con los agentes encargados de la elaboración documental de la obra ejecutada aportando los resultados de los controles realizados.

Responsable de calidad: es el encargado de controlar el funcionamiento del sistema de gestión de calidad de la obra y el encargado de la recepción de las no conformidades y de la gestión de las mismas.

Responsable de seguridad: es el encargado de verificar el cumplimiento del Plan de Seguridad en la ejecución del proyecto, y el encargado de las medidas de prevención, seguridad e higiene en el proyecto y el cumplimiento de la ley de prevención de riesgos laborales RD 31/1995.

5. Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia

5.1 Cimentación

5.1.1 Cimentaciones directas

Se deben realizar comprobaciones sobre los materiales de construcción, de tal forma que los materiales se ajusten a los establecido en el proyecto y las resistencias de cada material sean las indicadas.

Ciertas comprobaciones también se deben realizar sobre el terreno de cimentación, como un estudio geotécnico, nivel de apoyo de la cimentación, nivel freático y las condiciones hidrogeológicas, resistencia y humedad del terreno, y que no se detecten galerías, cuevas o pozos que puedan llevar a socavación o arrastres.

Durante la ejecución de la cimentación también se deben hacer una serie de comprobaciones en cuanto a análisis de aguas cuando estas puedan ser ácidas o salinas, controles de fabricación y transporte del hormigón armado, controles de recubrimiento y solapes y disposición de las armaduras, control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación, y comprobaciones del proceso de vertido, compactación, curado y vibrado del hormigón, así como las juntas de hormigonado y retracción.

El resultado final de los controles y de las observaciones realizadas, se incorporará a la documentación de la obra.

5.1.2 Acondicionamiento del terreno

El acondicionamiento del terreno es la fase de ejecución de la obra en la que se realizan nuevas plataformas de asentamiento partiendo de la planimetría existente. Esta fase consta de cuatro etapas principales:

Etapla inicial: se realiza un estudio de la obra a ejecutar, análisis de los medios necesarios, así como de los tiempos.

Etapla de maquinaria: consistente en el traslado de las maquinas a la obra, su manejo en la misma y su retorno al taller o nave.

Etapla de excavación y movimiento de tierras: en la se realiza en movimientos de las tierras, traslado, vaciado de materiales, limpieza. También se deben de realizar controles de movimientos en la excavación, control del material de relleno y del grado de compacidad, de gestión de agua, controles del nivel freático y análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

Etapa de mejora o refuerzo del terreno: en ella se realizan controles de las propiedades del terreno una vez finalizadas las operaciones de mejora y acondicionamiento del terreno.

5.2 Estructura de acero

Se deben de realizar controles de calidad de la documentación del proyecto que define y justifica la solución estructural aportada. El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor. Cada control de calidad debe quedar registrado en la documentación final de la obra.

Los materiales que forman la estructura también deben pasar por una serie de controles de calidad que una vez pasados llevarán un certificado de calidad que asegura el cumplimiento de los controles que se han llevado a cabo sobre los mismo. Para materiales singulares se realizarán procesos de control mediante la aplicación de normas de prestigio, mientras que para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad se realizarán procedimientos de control mediante ensayos.

En cuanto a los controles de calidad en la fabricación, se deben realizar como la utilización de herramientas adecuadas, ordenes correctas de las operaciones, una correcta cualificación del personal y sistema de trazado adecuado. Pero también se deben realizar controles de la documentación de taller, según la documentación del proyecto, como la memoria de fabricación, los planos del taller o un plan de puntos de inspección.

En la fase de montaje de las estructuras de acero, se deben realizar controles de calidad de la documentación de montaje elaborada por el montador, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa, y que debe constar al menos de la memoria de montaje, los planos de montaje y el plan de puntos de inspección. Además, se realizarán controles de los medios empleados y de cualificación del personal, y se comprobarán las tolerancias de posicionamiento.

5.3 Estructuras de fábrica

En la recepción de los materiales de construcción, la recepción de cementos y hormigones y la ejecución y control de los mismo se encuentra regulado en los documentos específicos.

El fabricante de las piezas empleadas debe informar sobre la resistencia y la categoría de las mismas, las arenas deben ser inspeccionadas ocularmente o mediante toma de muestras y hay que comprobar su almacenamiento.

Se deben de realizar comprobaciones de dosificaciones y resistencia de los morteros secos y hormigones preparados.

Existen tres tipos de categorías de ejecución de los controles de fábrica:

-Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.

-Categoría B: piezas y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.

-Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de la categoría B.

Se realizarán controles de dosificación, mezclado y puesta en obra de los morteros y hormigones de relleno, admitiendo la mezcla manual únicamente en proyectos de categoría de ejecución C.

En la armadura de la estructura se realizarán controles de recepción, almacenamiento y puesta en obra.

Por último, para la protección de la fábrica durante la ejecución se tomarán las siguientes medidas de control: arriostramiento temporal, limitación de la altura de ejecución por día, mantenimiento de la humedad, protección frente a las heladas, protección de la coronación y protección contra los posibles daños físicos que se puedan generar.

5.4 Cerramientos y particiones

El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, y se debe realizar un control de calidad de la documentación del mismo.

Se comprobará la existencia del marcado CEE en la recepción de los productos, que indica que el producto cumple con la normativa específica relacionada con los requisitos esenciales contenidos en las normas armonizadas (EN) y en las guías DITE (guías para el documento de idoneidad técnico europeo), y que se ha cumplido el sistema de evaluación de conformidad que se establece por la decisión económica europea.

Los controles de ejecución en obra que se realizarán para asegurar la correcta ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, prestando atención a los encuentros entre los diferentes elementos y a la ejecución de los posibles puentes térmicos como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, y a los integrados en los cerramientos. Controles de ejecución de la puesta en obra de aislantes térmicos, posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor, y la fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y agua.

5.5 Instalaciones eléctricas

El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias, por lo que se debe realizar un control de calidad de la documentación del mismo.

Se procederá a la comprobación de la existencia del marcado CE tanto en el suministro como en la recepción de los productos.

Se realizarán una serie de controles de la ejecución en obra en cuanto a las instalaciones eléctricas dispuestas. Estos controles son de acuerdo a las especificaciones de proyecto, como verificar las características de la caja del transformador (tabiquería, cimentación, apoyos, etc.), la situación de los distintos puntos y mecanismos, trazado de rozas y cajas en instalaciones empotradas, trazado y montaje de líneas repartidoras (sección de cable, montaje banderas y

soportes) , sujeción de cables y señalización de circuitos, controles de las características y de la situación de los equipos de alumbrado, montaje de mecanismos, verificar la situación y controles de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos, identificación y señalización de circuitos y sus protecciones, el conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

En los cuadros generales se verifica y controla el aspecto tanto exterior como interior, las dimensiones del mismo, las características técnicas de sus componentes y la fijación de elementos y sus conexiones.

Se realizan pruebas de funcionamiento como de encendido de alumbrado, circuito de fuerza, disparo de automáticos, comprobación de la resistencia de la red de tierra y del resto de circuitos de la instalación terminada.

5.6 Instalaciones de fontanería

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada, y se debe realizar un control de calidad de la documentación del mismo.

Se comprobará la existencia del marcado CE, tanto en el suministro como en la recepción de los distintos productos.

En la ejecución de la obra se realizarán una serie de controles de acuerdo a las especificaciones de proyecto, punto de conexión con la red general y acometida, en la instalación general interior se controlarán las características de tuberías y de valvulería, la protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.

Se realizarán las siguientes pruebas de las instalaciones:

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial, la presión de prueba no debe variar en al menos 4 horas.
- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global, la presión de prueba no debe variar en al menos 4 horas
- Pruebas particulares en las instalaciones de agua caliente sanitaria: medición de caudal y temperatura en los puntos de agua, obtención del caudal exigido a la temperatura fijada, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas en la red, comprobación de temperaturas del acumulador en su salida y en los grifos.

Al igual, se procederá a la identificación de aparatos sanitarios y griferías, la colocación y funcionamiento de los mismos, y se realizará una prueba final de toda la instalación durante 24h.

5.7 Instalación de protección contra incendios

El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio, por lo que se procederá a realizar un control de calidad de la documentación del mismo.

Se comprobará la existencia de marcado CE en el suministro y recepción de productos, los cuales se deben ajustar a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en RD 312/2005, de 18 de marzo, 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 resistencia frente al fuego.

Se realizarán una serie de controles de ejecución en obra de acuerdo a las especificaciones de proyecto, como la verificación de los datos de la central de detección de incendios, comprobación de las características de los detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje, comprobación de la instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción, verificación de la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers, comprobación del funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central, una prueba de funcionamiento de los detectores y de la central y una prueba hidráulica de la red de manguera y sprinklers.

5.8 Instalaciones de saneamiento

El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada, lo que precisa de un control de calidad de la documentación del mismo.

Se comprobará la existencia de marcado CE en la recepción y suministro de productos, y se comprobará el dimensionado de los tubos de acuerdo al proyecto.

Se realizarán una serie de controles de ejecución en obra de acuerdo a las especificaciones de proyecto como la comprobación del punto de conexión con la red general y acometida, en la instalación general interior, la verificación de las características de las tuberías.

Se realizarán una serie de pruebas de las instalaciones como pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad parcial en las cuales la presión no debe variar en al menos 4 horas y pruebas de estanqueidad y de resistencia mecánica global en las que la presión no debe variar en al menos 4 horas.

También se realizarán comprobaciones de pendientes y ejecución de juntas y piezas especiales, supervisión de sistemas de sujeción en tramos suspendidos, control de ventilaciones, prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

Anejo 13. Estudio económico

Índice

1. Objeto	1
2. Situación actual	1
3. Criterios de evaluación	1
3.1 Valor Actual Neto (VAN).....	2
3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	2
3.3 Relación beneficio-inversión (Q).....	3
3.4 Plazo de recuperación o payback.....	3
4. Pagos.....	4
4.1 Costes de inversión	4
4.2 Descripción de pagos.....	4
4.2.1 Coste del personal.....	4
4.2.2 Mantenimiento de maquinaria y equipos	6
4.2.3 Mantenimiento de las instalaciones	6
4.2.4 Seguros.....	6
4.2.5 Consumo de electricidad	7
4.2.6 Consumo de agua	7
4.2.7 Materias primas	8
4.2.8 Material auxiliar	9
4.2.9 Teléfono e internet.....	10
4.2.10 Inmovilizado material	10
4.2.11 Gastos de comercialización.....	10
4.2.12 Impuestos.....	10
4.2.13 Pagos extraordinarios	10
5. Cobros.....	11
5.1 Cobros ordinarios.....	11
5.2 Cobros extraordinarios	13

6. Flujos de caja	13
7. Rentabilidad.....	14
7.1 Financiación propia.....	15
7.1.1 Inflación.....	15
7.1.2 Incremento de cobros	15
7.1.3 Incremento de pagos	16
7.1.4 Tasa de actualización.....	17
7.1.5 Resultados de los parámetros de la inversión	17
7.1.6 Análisis de sensibilidad	20
7.2 Financiación ajena	22
7.2.1 Inflación.....	22
7.2.2 Incremento de cobros	22
7.2.3 Incremento de pagos	23
7.2.4 Tasa de actualización.....	23
7.2.5 Resultados de los parámetros de la inversión	24
7.2.6 Análisis de sensibilidad	27
8. Conclusiones.....	28

1. Objeto

El objeto del presente estudio es realizar una evaluación económica que evidencie la factibilidad económica de la construcción y posterior puesta en marcha de la planta de transformación de fruta objeto del proyecto.

Mediante un análisis de los principales indicadores económicos establecidos en función de su vida útil, se pretende justificar la viabilidad de la inversión propuesta en el proyecto, tanto por su aspecto técnico, como a su aspecto económico.

Tres de los principales indicadores económicos para justificar la viabilidad de un proyecto son:

- Vida útil del proyecto (n): la vida útil es el periodo en el que se espera utilizar el activo por parte de la empresa y, a su vez, el tiempo durante el cual se produce la amortización. Es decir, el periodo de tiempo en el que la inversión genera rendimientos positivos.

Se estima en un periodo de 25 años, el cual se considera representativo en función de las expectativas de vida útil del conjunto de los elementos que componen la inversión.

- Pago de la inversión (K): es el número de unidades monetarias que el empresario debe desembolsar para conseguir la puesta en marcha del proyecto.

- Flujo de caja (F): el flujo de caja es un indicador clave de la salud económica de una empresa, es la información sobre los recursos que genera una empresa, los flujos de entrada y los flujos de salida en un periodo de tiempo específico. Se utiliza para indicar la acumulación neta de activos líquidos durante un periodo concreto.

Se calcula mediante la siguiente ecuación: $F=C_j-P_j$

Los cobros (C_j) y los pagos (P_j) pueden ser tanto ordinarios (cobros o pagos derivados de la actividad habitual de la empresa) como extraordinarios (cobros o pagos por transacciones puntuales inesperadas).

2. Situación actual

La nave industrial va a ser construida en una parcela municipal del polígono de arenales en el municipio de Becerril de Campos, la cual es cedida por el ayuntamiento del mismo para su uso industrial, por lo que no conlleva coste alguno de adquisición. El único coste será el acondicionamiento del terreno de la parcela, ya que en la misma tampoco existe ninguna edificación anterior.

3. Criterios de evaluación

Los criterios que se van a emplear para evaluar la viabilidad del proyecto son los cuatro que se detallan a continuación.

3.1 Valor Actual Neto (VAN)

Indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto, corresponde a los flujos de caja netos originados por una inversión. Es la diferencia entre lo que la inversión devuelve al inversor (F) y el valor del desembolso inicial de la inversión (K).

La ecuación para calcular el VAN es:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

V_t son los flujos de caja en cada periodo t.

I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión

n es el número de periodos considerados

k es la tasa de descuento

El valor de k que hace que el VAN tome un valor igual a 0, se denomina tasa interna de retorno (TIR) y es una medida de la rentabilidad de una inversión.

Una vez obtenido el VAN, hay que saber interpretarlo, para ello a continuación se detalla el significado y las decisiones que se deberían tomar en función del valor de VAN obtenido.

Si $VAN > 0$, la inversión produce ganancias por encima de la rentabilidad exigida, por lo que el proyecto podría ser aceptado.

Si $VAN < 0$, la inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida, por lo que el proyecto debería rechazarse.

Si $VAN = 0$, la inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas, por lo que el proyecto al no generar un valor monetario, la decisión de si seguir con él o no, debería basarse en otros factores como puede ser la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado.

3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno la cual ha sido detallada anteriormente, puede definirse como la tasa de descuento con la que el valor actual neto (VAN) es igual a 0, representa la tasa máxima de rentabilidad exigida por un inversionista.

La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto, de forma que, a mayor TIR, mayor rentabilidad. Por tanto, puede ser utilizada como uno de los criterios para decidir sobre la aceptación o rechazo de la inversión.

3.3 Relación beneficio-inversión (Q)

La relación beneficio inversión, se define como la relación existente entre el valor actualizado de los ingresos del proyecto, también llamado beneficios, y el valor actualizado de los egresos o costes, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable.

La fórmula para calcular la Q es:

$$Q = \text{VAN} / K$$

Donde:

Q es la relación beneficio-inversión

VAN es el valor actual neto

K es el pago de la inversión

En el momento de la interpretación del valor obtenido, hay que tener en cuenta que cuanto mayor sea el valor de la relación beneficio-inversión, más rentable resulta la inversión.

3.4 Plazo de recuperación o payback

El payback o plazo o periodo de recuperación, es un criterio para evaluar inversiones, se define como el periodo de tiempo necesario para recuperar el capital de una inversión inicial.

Es un indicador crucial de la rentabilidad de un proyecto, ya que nos indica el tiempo, normalmente años, en el que se tarda en recuperar el dinero desembolsado al comienzo de una inversión.

La fórmula para calcular el payback es:

$$\text{Payback} = a + \frac{K - b}{F_t}$$

Donde:

a es el número del periodo inmediatamente anterior hasta recuperar el desembolso inicial

K es la inversión inicial del proyecto

F_t es el valor del flujo de caja del año en que se recupera la inversión

b es la suma de los flujos hasta el final del periodo a

A la hora de interpretar el valor de payback obtenido, hay que saber que cuanto menor sea el valor obtenido menor será el periodo de tiempo en el que se recupera la inversión, por tanto, más preferible resulta la inversión.

4. Pagos

4.1 Costes de inversión

Los costes de inversión del proyecto, que se detallan a continuación, incluyen el presupuesto de ejecución material, todo el coste de equipamiento y maquinaria utilizada en el procesado, gastos, beneficios, los permisos, las licencias. Al igual que se incluyen los costes honorarios de los trabajadores, por la redacción del proyecto y por la ejecución del mismo.

En la lista que se recoge a continuación, se recogen los valores de todos los costes de inversión que se acaban de mencionar.

<u>Concepto</u>	<u>Importe (€)</u>
Precio de ejecución material	1.364.853,79
13% gastos generales	177.430,99
6% beneficio industrial	81.891,23
2% redacción del proyecto	27.297,07
1% coordinación de la obra	13.648,54
1% coordinación de seguridad y salud	13.648,54
TOTAL (IVA NO INCLUIDO)	1.678.770,162

4.2 Descripción de pagos

Los pagos pueden ser ordinarios o extraordinarios.

Los pagos ordinarios son los pagos esperados y que se deben realizar en determinados periodos de tiempo fijos.

Los pagos extraordinarios se deben fundamentalmente a la renovación del inmovilizado, pueden ser inesperados.

4.2.1 Coste del personal

Los diferentes puestos de trabajo requeridos para el correcto funcionamiento de la empresa, y las funciones de cada uno de los mismo, se detallan a continuación.

- Director/RHH/ director de ventas: es la cara de la empresa y el máximo responsable de la misma, entre sus funciones destacan la dirección de la empresa, todo lo que tiene que

ver con el marketing de la misma, además de ser el encargado de atender a los clientes y otras empresas.

1 es el director requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.

- Jefe de producción: es la persona responsable de los operarios y de sus acciones, su función es la de dirigir y controlar al personal de la planta, solucionar posibles problemas que surjan y rellenar fichas técnicas de los diferentes equipos.

1 es el jefe de producción requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.

- Técnico de laboratorio/jefe de turno: es la persona responsable del laboratorio y del departamento de calidad, su función es realizar todo tipo de análisis físico-químicos que aseguren una buena calidad del producto y el cumplimiento de la normativa de seguridad alimentaria, además deben de registrar sus análisis y rellenar documentación sobre los mismos. Es el encargado del departamento de IM+D+I y además sustituirá al jefe de producción en su ausencia.

2 son los técnicos de laboratorio, cada uno trabaja 8h al día, uno en el turno de mañana y el otro en el turno de tarde.

- Administrativo: es la persona encargada de todas las funciones administrativas de la empresa, como redactar, archivar y revisar todo tipo de documentos, recopilar información, actualizar y mantener al día los procedimientos, realizar gestiones asociadas a la compra venta de productos y servicios... Su puesto se encuentra en las oficinas de la empresa.

2 son los administrativos requeridos, cada uno trabaja 8h al día, uno en el turno de mañana, mientras que el otro lo hace en el turno de tarde.

- Comercial: es la persona encargada de la parte comercial de la empresa, es decir, fijar objetivos de venta, definir productos, asesorar a los clientes, controlar la calidad del producto, resolver problemas, planificar la estrategia de venta, lograr negociaciones efectivas para la empresa...

1 es el comercial requerido, trabaja 8h al día, en el turno de mañana.

- Operarios/Trabajadores en planta: dentro de los operarios existen diferentes puestos de trabajo, con diferentes funciones en cada uno de ellos. Entre sus funciones destacan, limpieza de equipos e instalaciones, transportar bidones de pulpa congelada desde la cámara de congelación hasta el intercambiador de calor, transportar los tarros de vidrio hasta la lavadora de tarros, recepcionar y colocar materias primas, organización de los almacenes, diversas funciones en la línea de producción, control de calidad de las máquinas y de los productos o materiales utilizados...

10 son los trabajadores de planta necesarios para la realización de estas funciones, cada uno trabaja 8h al día, 5 en el turno de mañana, y los otros 5 en el turno de tarde.

En la lista que se recoge a continuación, se detallan los sueldos brutos de cada uno de los puestos de trabajo en la empresa, tanto mensualmente como al año, así como el número de empleados que hay en cada puesto.

<u>Puesto de trabajo</u>	<u>N.º</u>	<u>€/mes</u>	<u>€/año</u>
Director	1	3.900,00	54.600,00
Jefe de producción	1	2.800,00	39.200,00
Técnico de laboratorio	2	2.100,00	29.400,00
Administrativo	2	1.650,00	23.100,00
Comercial	1	1.650,00	23.100,00
Operarios en planta	10	1.200,00	16.800,00
TOTAL	17	27.850,00	389.900,00

4.2.2 Mantenimiento de maquinaria y equipos

El coste debido al mantenimiento y conservación de los equipos y de la maquinaria empleada en el procesado, se calcula teniendo en cuenta el coste de los mismos, en el que se incluyen el coste de los cambios de piezas de máquinas debido al desgaste por uso o rotura, al igual que se incluyen las revisiones periódicas que se deben hacer en las máquinas para asegurar su óptimo funcionamiento, y prevenir posibles fallos.

El coste total de los equipos y maquinaria empleada en el proyecto es de 244.329,71 €, de ahí el coste destinado al mantenimiento y revisión de los mismos es del 1%, por lo que el coste anual destinado al mantenimiento y revisión de los equipos y maquinaria empleada en el proyecto es de 2.443,30 €.

4.2.3 Mantenimiento de las instalaciones

El coste debido al mantenimiento y conservación de las distintas instalaciones del presente proyecto, se calcula teniendo en cuenta el valor de las mismas.

El porcentaje destinado al mantenimiento anual de las instalaciones es del 1% del coste total de instalación de las mismas que es de 39.478 €. Por lo que el coste debido al mantenimiento de las instalaciones asciende a 456,95 € anuales.

4.2.4 Seguros

Se contrata un seguro de accidente para los trabajadores, ya que todas las personas que trabajan en la empresa, y que, por tanto, están adheridas al convenio colectivo, deben contar con esta protección, que además cubre accidentes que ocurran tanto en el transcurso de la actividad laboral, como durante el transcurso de su vida privada.

También se contrata un seguro de edificación de todo riesgo que asegura la protección de la obra, instalaciones, maquinaria y el equipo, contra cualquier daño directo o indirecto, accidental

o imprevisible, además de incluir un seguro de responsabilidad civil por daños materiales o personales.

El conjunto de estos seguros, se adquiere por un valor de 22.000 €, 3.664 € es del seguro de la maquinaria y equipos que corresponde a un 1,5% del total del coste de las mismas, mientras que el resto corresponde al seguro de los trabajadores y del edificio.

4.2.5 Consumo de electricidad

Para conocer el coste del total de energía eléctrica consumida en nuestra instalación, es necesario tener en cuenta tanto el consumo total de energía eléctrica como el coste del peaje.

Como se muestra en el *Anejo 5.3 Instalación eléctrica*, el consumo de energía eléctrica de nuestra industria es de 91 kWh, en él se incluyen el consumo de energía por la maquinaria, luminarias y equipos una vez aplicado el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

El coste de peaje de acceso de energía eléctrica es de 0,044027 €/kW, mientras que el coste de la energía a día de hoy es de 0,078398 €/kW.

La suma del coste de peaje de acceso más el coste de la energía es de 0,122425 €/kW

$$0,044027 \text{ €/kW} + 0,078398 \text{ €/kW} = 0,122425 \text{ €/kW}$$

Como se quiere calcular el coste de energía eléctrica consumida en nuestra industria en el periodo de un año, debemos conocer primero el consumo de la industria en un año, sabiendo que se trabajan 16 horas al día, durante 250 días, que son los días laborables con los que cuenta un año.

$$91 \text{ kWh} \times 16 \text{ h/día} \times 250 \text{ días/año} = 364.000 \text{ kW/año}$$

Para conocer el coste total de energía eléctrica consumida por la industria a lo largo de un año, se multiplica los kW consumido por el precio del kW y obtenemos el siguiente resultado.

$$364.000 \text{ kW/año} \times 0,122425 \text{ €/kW} = 44.562,7 \text{ €/año}$$

4.2.6 Consumo de agua

El consumo de agua existente en una industria agroalimentaria, se debe principalmente a el agua utilizado en la limpieza de los diferentes equipos y maquinas empleadas en el procesado, y en menor medida al agua utilizado por el personal para su aseo e higiene.

En la tabla que se recoge a continuación, se recogen las tarifas trimestrales referentes al consumo de agua para uso industrial.

Tabla 1. Tarifas uso industrial, comercial y de servicios. Facturación trimestral

CUOTA DE SERVICIO POR TIMESTRE	3,1485 €
USO INDUSTRIAL DE 0 A 19 m ³	0,3370 €/m ³
Uso industrial de 20 a 30 m ³	0,6008 €/m ³

Uso industrial de 31 a 75 m ³	0,6869 €/m ³
Uso industrial de 76 a 135 m ³	0,7434 €/m ³
Uso industrial de más de 135 m ³	0,8037 €/m ³

El consumo de agua estimado de forma anual que tiene nuestra industria es de 1.200.000 litros de agua, lo que equivale a 1.200 m³ al año, que a su vez equivale a 300 m³ por trimestre.

La tarifa que se debe aplicar, conforme a la *Tabla1*, es de 0,8037 €/m³.

$0,8037 \text{ €/m}^3 \cdot 300 \text{ m}^3 \cdot 4 \text{ meses} = 964,44 \text{ €}$ de consumo de agua al año.

$3,1485 \text{ €} \cdot 4 \text{ meses} = 12,594 \text{ €}$ de cuota fija de servicio al año.

$964,44 + 12,594 \text{ €} = 977,034 \text{ €/año}$ de consumo de agua en la industria.

4.2.7 Materias primas

Las materias primas utilizadas en el procesado para la elaboración del producto final, son la pulpa congelada, la pectina, el azúcar y el ácido cítrico.

En la lista que se detalla a continuación se muestran los precios por kg a día de hoy de las materias primas de la mermelada.

<u>Materia prima</u>	<u>Precio</u>
Pulpa congelada	1,102 €/kg
Ácido cítrico	3,16 €/kg
Azúcar	0,51 €/kg
Pectina	8,34 €/kg

En nuestra industria se producen 15.000 kg de producto final a diario a partir de 20.000 kg de materias primas, el resto se pierde durante la cocción en forma de vapor.

En la siguiente tabla se muestra el coste total anual de materias primas en función del precio y del consumo de cada una de ellas.

Tabla 2. Coste anual de las materias primas

Materia prima	Precio (€/kg)	Consumo anual (kg)	Coste anual (€)
Pulpa congelada	1,102	2.750.000	3.030.500
Ácido cítrico	3,16	5.000	15.800
Azúcar	0,51	2.195.000	1.119.450
Pectina	8,34	50.000	417.000
COSTE TOTAL DE MATERIAS PRIMAS			4.582.750

El coste anual del total de las materias primas es de 4.582.750 €.

4.2.8 Material auxiliar

El material auxiliar utilizado en el procesado son los tarros que se llenan con el producto, las tapas, las cuales se emplean para cerrar los tarros y evitar el derrame del producto, las etiquetas que se adhieren a cada tarro después del llenado y cerrado de los mismos, y contienen información del producto y fabricante.

Además, una vez tenemos el producto final en el envase, se utilizan diferentes materiales para su empaquetado, como son en primer lugar las cajas de cartón, las cuales se obtienen como planchas de cartón y se forman en la formadora, el plástico sellador de las cajas, y por último el embalaje de plástico el cual recubre las 60 cajas del palet.

Los tarros tienen un precio de 0,20 €/unidad y un consumo a lo largo del año de 15.000.000 unidades.

$$15.000.000 \text{ unidades} \cdot 0,20 \text{ €/unidad} = 3.000.000 \text{ €}$$

Las tapas tienen un precio de 0,05 €/unidad y un consumo a lo largo del año de 15.000.000 unidades.

$$15.000.000 \text{ unidades} \cdot 0,05 \text{ €/unidad} = 750.000 \text{ €}$$

Las etiquetas tienen un precio de 0,065 €/unidad y un consumo a lo largo del año de 15.000.000 unidades

$$15.000.000 \text{ unidades} \cdot 0,065 \text{ €/unidad} = 975.000 \text{ €}$$

Las cajas de cartón tienen un precio de 0,19 €/unidad y un consumo a lo largo del año de 945.000 unidades.

$$945.000 \text{ unidades} \cdot 0,19 \text{ €/unidad} = 179.550 \text{ €}$$

El plástico sellador de las cajas tiene un precio de 0,45 €/metro y un consumo a lo largo del año de 175.000 metros.

$$175.000 \text{ metros} \cdot 0,45 \text{ €/metro} = 78.750 \text{ €}$$

El plástico de embalaje tiene un precio de 0,13 €/metro y un consumo a lo largo del año de 90.000 metros.

$$90.000 \text{ metros} \cdot 0,13 \text{ €/metro} = 11.700 \text{ €}$$

3.000.000 € + 750.000 € + 975.000 € + 179.550 € + 78.750 € + 11.700 € = 4.995.000 € de material auxiliar

4.2.9 Teléfono e internet

La combinación de red de telefonía móvil + internet, supone 660 € al año, ya que la tarifa para PYMES es de 55 €/mes.

4.2.10 Inmovilizado material

En este apartado se incluyen todo tipo de material indispensable para el trabajo del personal, como son las prendas de vestir, el utillaje, equipos informáticos, teléfonos, apps, licencias etc. Se estima que el gasto de cada año puede ascender a unos 8.500 €.

4.2.11 Gastos de comercialización

Teniendo en cuenta los gastos de comercialización necesarios en el proyecto para posibilitar el proceso de venta a los clientes, y unos gastos a mayores en publicidad para dar a conocer la marca y estimular, se estiman unos gastos de 6.500 €.

4.2.12 Impuestos

El impuesto sobre bienes inmuebles (IBI) que se paga al ayuntamiento de Becerril de Campos anualmente es de 214,68 €/año.

El impuesto de seguro social a cargo de la empresa, ya ha sido tenido en cuenta en el apartado 4.2.1 Coste del personal.

4.2.13 Pagos extraordinarios

Como ya se ha mencionado anteriormente, los pagos extraordinarios, se deben principalmente a la renovación del distinto inmovilizado.

En un periodo de 10 años, se procederá a renovar el 50% de las instalaciones de la industria, y en el siguiente periodo de 10 años se procederá a la renovación del 50%. Además, la maquinaria se renovará al igual que las instalaciones en periodos de 10 años, siendo el coste un 110% del coste de inversión en maquinaria inicial.

En la siguiente tabla se muestran los pagos extraordinarios que se realizarán en un periodo de 20 años.

Tabla 3. Pagos extraordinarios

Año	Renovación de instalaciones	Renovación de maquinaria	COSTE TOTAL
10	19.698 €	268.762€	288.459,9 €
20	19.698 €	268.762 €	288.459,9 €

5. Cobros

Al igual que sucede con los pagos, también existen dos tipos de cobros.

Los cobros ordinarios, son aquellos resultantes de los ingresos generados por la venta del producto final de la actividad industrial del presente proyecto.

Los cobros extraordinarios, son aquellos resultantes de la venta de parte o componentes de las instalaciones, así como la maquinaria, cuando ambas se acercan al final de su vida útil y disminuye el valor de las mismas

5.1 Cobros ordinarios

En la siguiente tabla se recoge la producción de mermelada en el año 4, según un cálculo aproximado de la posible demanda que se puede dar en el cuarto año de producción, la cual se ha obtenido por el departamento de ventas a través de estudios de mercado.

Tabla 4. Producción en el año 4

Producto	Tarros de 0,25kg al día	Kg totales al día
Mermelada	45.000	11.250

En el cuarto año se estima que la producción alcanza un 75% de la producción total posible de la industria, que está establecida en 15.000kg de producto, debido a la creciente demanda. Lo que hace prever que, en los años que siguen, la demanda siga aumentando en un 10% cada año, ya que la captación de clientes se prevé constante.

Los productos finales son vendidos en diferentes sectores o mercados y en diferentes cantidades y formatos, por lo que resulta complejo estimar con una perfecta precisión el desembolso realizado por cada cliente, y la ganancia total tanto diaria como semanal, que obtiene la empresa. Los principales compradores de nuestro producto son grandes superficies, residencias, colegios o empresas de catering.

Los precios establecidos de venta de producto se recogen a continuación.

- En cuanto a la venta al por mayor:

Mermelada de fresa

Precio por unidad de mermelada de fresa = 0,65 €

Precio por caja de mermelada de fresa = 10,4 €

Mermelada de grosella negra

Precio por unidad de mermelada de grosella negra = 0,68 €

Precio por caja de mermelada de grosella negra = 10,88 €

- En cuanto a la venta online:

Mermelada de fresa

Precio por unidad de mermelada de fresa = 0,85 €

Precio por caja de mermelada de fresa = 13,6 €

Mermelada de grosella negra

Precio por unidad de mermelada de grosella negra = 0,88 €

Precio por caja de mermelada de grosella negra = 14,08 €

El principal canal de ventas es el de la venta al cliente al por mayor, las ventas de producto relativas a la venta online, en los primeros años, tan solo suponen un 3% del total de las ventas generadas, pero este porcentaje irá incrementando a lo largo de los años como consecuencia del aumento de conocimiento de la marca gracias a la publicidad y las redes sociales.

Para el cálculo del precio de unidad de producto en el cuarto, se tiene en cuenta que el 3% de las ventas corresponde a la venta online, y el 97% restante corresponde a la venta al por mayor, y se establece una venta 50/50 de cada tipo de producto.

$$(0,85 \cdot 0,03) + (0,65 \cdot 0,97) = 0,67 \text{ €/unidad de fresa}$$

$$(0,88 \cdot 0,03) + (0,68 \cdot 0,97) = 0,70 \text{ €/unidad de grosella negra}$$

En la siguiente tabla se recogen los ingresos relativos al cuarto año de producción de la industria.

Tabla 5. Ingresos relativos al cuarto año de producción

Producto	Producción diaria	Precio unidad (€)	Producción anual	Venta anual (€)
Mermelada de fresa	22.500	0,67	5.625.000	3.768.750
Mermelada de grosella negra	22.500	0,70	5.625.000	3.937.500

En la tabla que se muestra a continuación, se recogen las ventas y los ingresos estimados en cada año durante los 25 años de vida útil del proyecto.

Tabla 6. Ingresos y ventas estimadas de producto

Año	Cobros ordinarios	Venta de producto (unidades)
1	3.930.187	5.737.500
2	5.240.250	7.650.000
3	6.550.312	9.562.500
4	7.706.250	11.250.000
5	8.476.874	12.375.000
6	9.324.562	13.612.500
7	10.257.018	14.973.750
8	10.275.000	15.000.000
9	10.275.000	15.000.000
10 y sucesivos	10.275.000	15.000.000

5.2 Cobros extraordinarios

La maquinaria se deprecia al final de su vida útil que son 10 años, teniendo un valor del 20% de su valor inicial.

$$V_{desecho_{10 \text{ años}}} = 244.329,71 \cdot 20\% = 48.865,94 \text{ €}$$

$$V_{desecho_{20 \text{ años}}} = 244.329,71 \cdot 20\% = 48.865,94 \text{ €}$$

La obra civil también se desprecia transcurridos los 25 años, y su valor residual se estima en un 25%.

$$V_{desecho_{25 \text{ años}}} = 1.215.263 \cdot 25\% = 303.815,75 \text{ €}$$

6. Flujos de caja

El flujo de caja es el informe financiero en el que se reflejan los flujos de ingresos y egresos de dinero que experimenta una empresa en un periodo de tiempo determinado. La diferencia que resulta de dichas entradas y salidas efectivas de dinero se denomina saldo o flujo neto, y es uno de los mejores indicadores de la liquidez de una empresa.

En la siguiente tabla, se recogen los cobros y pagos tanto ordinarios como extraordinarios que han sido detallados en los apartados anteriores, para determinar la estructura de los flujos de caja que se generan a lo largo de los 25 años de vida útil de la industria proyectada.

Tabla 7. Resumen de pagos y cobros

Año	COBROS (€)		PAGOS (€)	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	3.930.187,00		4.179.328,25	
2	5.240.250,00		5.445.137,68	
3	6.550.312,00		6.684.861,53	
4	7.706.250,00		7.739.219,94	
5	8.476.874,00		8.525.691,11	
6	9.324.562,00		9.309.194,75	
7	10.257.018,00		10.029.654,98	
8	10.275.000,00		10.058.746,36	
9	10.275.000,00		10.058.746,36	
10	10.275.000,00	48.865,94	10.058.746,36	288.459,9 €
11	10.275.000,00		10.058.746,36	
12	10.275.000,00		10.058.746,36	
13	10.275.000,00		10.058.746,36	
14	10.275.000,00		10.058.746,36	
15	10.275.000,00		10.058.746,36	
16	10.275.000,00		10.058.746,36	
17	10.275.000,00		10.058.746,36	
18	10.275.000,00		10.058.746,36	
19	10.275.000,00		10.058.746,36	
20	10.275.000,00	48.865,94	10.058.746,36	288.459,9 €
21	10.275.000,00		10.058.746,36	
22	10.275.000,00		10.058.746,36	
23	10.275.000,00		10.058.746,36	
24	10.275.000,00		10.058.746,36	
25	10.275.000,00	303.815,75	10.058.746,36	

7. Rentabilidad

El objeto de este apartado es el de conocer la rentabilidad del presente proyecto y evaluar económicamente el mismo, para ello se utiliza la hoja de cálculo VALPROIN.

Para determinar la rentabilidad del proyecto, se van a realizar dos supuestos, uno en el caso de que todo el capital lo aporte el promotor, y otro en el caso de que el promotor aporte el 60% del capital de inversión, y el 40% restante, lo aporte el préstamo de una entidad bancaria a un 8% de interés durante 9 años.

La financiación hace referencia al proceso a través del cual una persona o una entidad capta fondos y recursos para la adquisición de bienes o servicios o para realizar diferentes tipos de inversiones. Dos son tipos de financiación que se van a estudiar, la financiación propia y la financiación ajena.

Una vez realizadas las dos evaluaciones, se valorarán los resultados, y se elegirá la opción más rentable.

7.1 Financiación propia

La financiación propia es aquella que consiste en fondos propios, es decir, en dinero aportado por el propio promotor o socio de una entidad en forma de capital social.

En este análisis, el propio promotor del proyecto es el encargado de aportar el total del capital de inversión, siendo este de 1.678.770,162 € como se ha calculado en el apartado 4.1 Costes de inversión.

7.1.1 Inflación

En la siguiente tabla se recogen los valores de las tasas de inflación en los últimos 10 años en España.

Tabla 8. Tasa de inflación en los últimos 10 años

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Tasa	-0,15	-0,50	-0,20	1,96	1,67	0,70	-0,32	3,09	8,40	3,60

(Fuente: INE)

Se calcula el promedio de los últimos 10 años mediante una media aritmética)

$$\text{Inflación} = \frac{-0,15 - 0,50 - 0,20 + 1,96 + 1,67 + 0,70 - 0,32 + 3,09 + 8,40 + 3,60}{10} = 1,825 \%$$

7.1.2 Incremento de cobros

En la serie histórica del índice de precios percibidos por los agricultores publicada por el ministerio de agricultura, correspondiente al periodo entre 2015 y 2020, se recogen los últimos valores de estos índices. Se mira el índice percibido por los agricultores en general, debido a que la materia prima de mayor uso, no se encuentra dentro de estas tablas, para posteriormente obtener la media de la variación de precios.

Tabla 9. Serie de índice de precios percibidos por los agricultores

ÍNDICES ANUALES MÓVILES: AÑO BASE 2015=100						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice anual	100,00	96,19	102,64	103,54	95,90	95,91

Tabla 10. Variación de precios general por año

Año	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
% Variación	-3,81	6,71	0,88	-7,38	1,35

$$\text{Incremento de cobros} = \frac{-3,81 + 6,71 + 0,88 - 7,38 + 1,35}{5} = -0,45 \%$$

7.1.3 Incremento de pagos

En la serie histórica del índice de precios pagados por los agricultores publicada por el ministerio de agricultura, correspondiente al periodo entre 2015 y 2020, se recogen los últimos valores de estos índices. En este documento nos fijaremos en dos apartados, los bienes y servicios de uso corriente, y los bienes de inversión.

Tabla 11. Serie de índice de precios pagados por los agricultores I

ÍNDICES ANUALES MÓVILES: AÑO BASE 2015=100						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice anual	100,00	96,57	96,87	100,51	101,40	98,77

Tabla 12. Variación de precios general por año

Año	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
% Variación	-3,43	0,31	3,75	0,88	-2,59

$$\text{Incremento de pagos} = \frac{-3,43 + 0,31 + 3,75 - 0,88 - 2,59}{5} = -0,568 \%$$

Tabla 13. Serie de índice de precios pagados por los agricultores II

ÍNDICES ANUALES MÓVILES: AÑO BASE 2015=100						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice anual	100,00	99,00	100,24	101,92	100,12	99,51

Tabla 14. Variación de precios general por año

Año	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
% Variación	-1,00	1,25	1,67	-1,76	-0,606

$$\text{Incremento de pagos} = \frac{-1,00 + 1,25 + 1,67 - 1,76 + 0,606}{5} = -0,892 \%$$

Se puede estimar el incremento de pagos en un **-0,73%**.

7.1.4 Tasa de actualización

Rentabilidades bono a 25 años 3,2%.

(Fuente de información: Letras del Tesoro)

Al tener nuestro proyecto una vida útil de 25 años, ha de tenerse en cuenta el interés que ofrece el estado por bonos a 25 años.

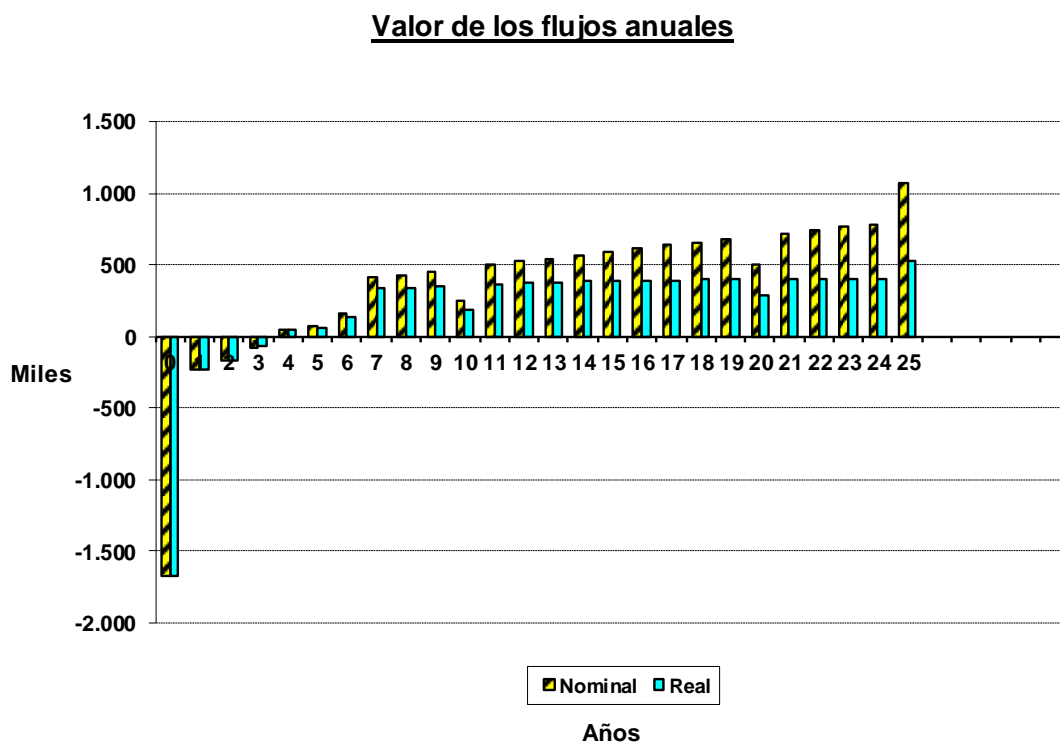
Este proyecto tiene un riesgo mayor que los bonos del estado, por lo tanto, elevamos el interés hasta el 5,00%. La tasa de actualización del proyecto es del **5,00%**.

7.1.5 Resultados de los parámetros de la inversión

Tabla 15. Flujos de caja actualizados financiación propia

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				1.678.770,16			
1	3.912.501,16		4.148.819,15		-236.318,00		-236.318,00
2	5.193.193,87		5.365.928,84		-172.734,98		-172.734,98
3	6.462.280,12		6.539.529,17		-77.249,05		-77.249,05
4	7.568.471,00		7.515.697,24		52.773,77		52.773,77
5	8.287.853,19		8.219.013,68		68.839,52		68.839,52
6	9.075.614,22		8.908.821,29		166.792,93		166.792,93
7	9.938.251,16		9.528.228,13		410.023,03		410.023,03
8	9.910.873,79		9.486.107,29		424.766,50		424.766,50
9	9.866.275,81		9.416.859,64		449.416,17		449.416,17
10	9.821.878,53	46.710,97	9.348.117,49	268.080,77	252.391,23		252.391,23
11	9.777.681,03		9.279.877,16		497.803,87		497.803,87
12	9.733.682,41		9.212.134,97		521.547,44		521.547,44
13	9.689.881,78		9.144.887,30		544.994,49		544.994,49
14	9.646.278,25		9.078.130,52		568.147,73		568.147,73
15	9.602.870,93		9.011.861,06		591.009,87		591.009,87
16	9.559.658,95		8.946.075,37		613.583,58		613.583,58
17	9.516.641,41		8.880.769,90		635.871,51		635.871,51
18	9.473.817,44		8.815.941,16		657.876,29		657.876,29
19	9.431.186,18		8.751.585,66		679.600,53		679.600,53
20	9.388.746,76	44.651,04	8.687.699,94	249.141,39	496.556,46		496.556,46
21	9.346.498,31		8.624.280,59		722.217,71		722.217,71
22	9.304.439,97		8.561.324,20		743.115,77		743.115,77
23	9.262.570,89		8.498.827,37		763.743,52		763.743,52
24	9.220.890,22		8.436.786,77		784.103,45		784.103,45
25	9.179.397,11	271.420,03	8.375.199,06		1.075.618,08		1.075.618,08

Gráfico 1. Valor de los flujos anuales financiación propia



Se puede observar en el gráfico que en los primeros años los gastos son mayores que los ingresos, especialmente en el año de puesta en marcha del proyecto, pero a partir del cuarto año, los ingresos comienzan a ser mayores que los gastos, obteniéndose balances positivos, siendo en el último año de vida útil donde se obtienen los mayores beneficios. En el décimo y vigésimo año, los ingresos decrecen un poco en comparación con otros años, pero esto es debido al pago extraordinario de maquinaria realizado en esos años.

Tabla 16. Indicadores de rentabilidad financiación propia

Indicadores de rentabilidad

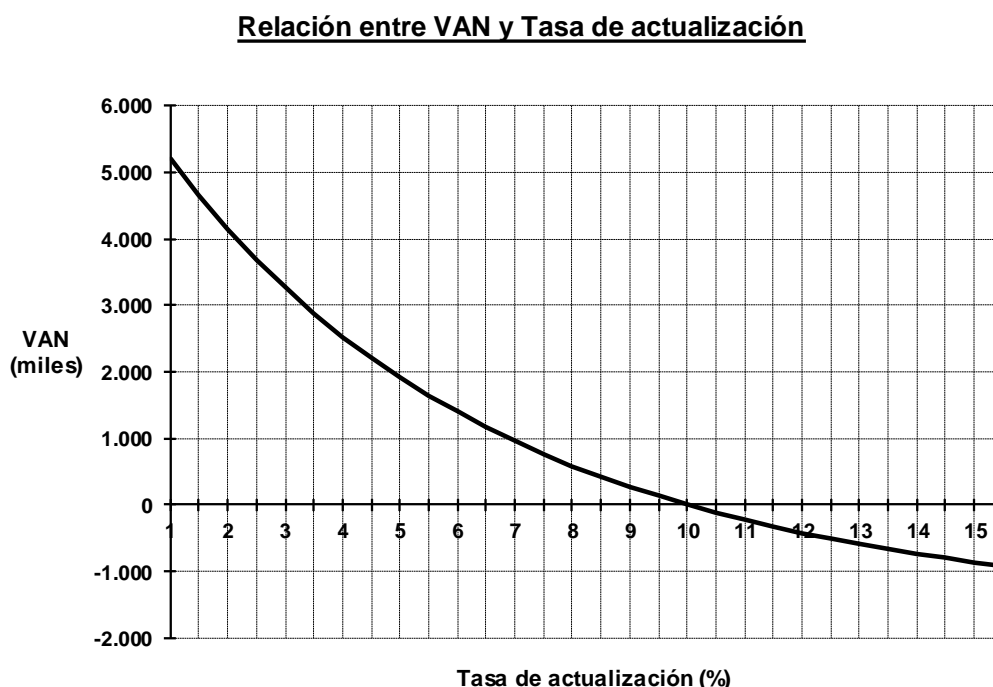
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 8,94

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.)
1,00	5.212.523,33	12	3,10	8,50	426.527,57	20	0,25
1,50	4.654.971,03	13	2,77	9,00	275.690,79	22	0,16
2,00	4.147.718,55	13	2,47	9,50	136.332,16	23	0,08
2,50	3.685.721,48	13	2,20	10,00	7.458,31	25	0,00
3,00	3.264.483,88	13	1,94	10,50	-111.828,96	--	-0,07
3,50	2.879.994,72	14	1,72	11,00	-222.342,54	--	-0,13
4,00	2.528.672,07	14	1,51	11,50	-324.818,78	--	-0,19
4,50	2.207.314,08	15	1,31	12,00	-419.925,31	--	-0,25
5,00	1.913.055,82	15	1,14	12,50	-508.268,03	--	-0,30
5,50	1.643.331,37	15	0,98	13,00	-590.397,29	--	-0,35
6,00	1.395.840,39	16	0,83	13,50	-666.813,43	--	-0,40
6,50	1.168.518,61	17	0,70	14,00	-737.971,77	--	-0,44
7,00	959.511,89	17	0,57	14,50	-804.286,99	--	-0,48
7,50	767.153,17	18	0,46	15,00	-866.137,11	--	-0,52
8,00	589.942,20	19	0,35	15,50	-923.867,03	--	-0,55

Se puede considerar a partir de los datos mostrados en la tabla, que el valor obtenido de Tasa Interna de Rendimiento (TIR), es bastante elevado, lo que determina que la inversión con financiación propia es rentable.

Se puede observar en la tabla, que la inversión es recuperada en un plazo máximo de 15 años para una tasa de actualización 5,00%.

Gráfico 2. Relación VAN y Tasa de actualización financiación propia



7.1.6 Análisis de sensibilidad

A continuación, se muestra un análisis de sensibilidad, realizado con objeto de determinar las influencias de las posibles variaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen, como son el VAN y TIR.

Resulta necesario la realización de diferentes variaciones sobre la inversión del proyecto, los flujos de caja y la vida útil. La combinación de estas tres variaciones que suponga el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil será la que proporcionará mayor rentabilidad del proyecto, y viceversa.

En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 5% y las siguientes variaciones de inversión, flujos de caja y vida útil del proyecto.

La variación de la inversión se va a considerar del 5%, ya que como los presupuestos ya están actualizados, se espera que el pago de la inversión no sufra grandes cambios.

La variación de los flujos de caja será del 10%, ya que los presupuestos se ven directamente afectados por los flujos de caja, y para poder determinar la variación es necesario tener en cuenta las oscilaciones que se producen en el precio de las materias primas.

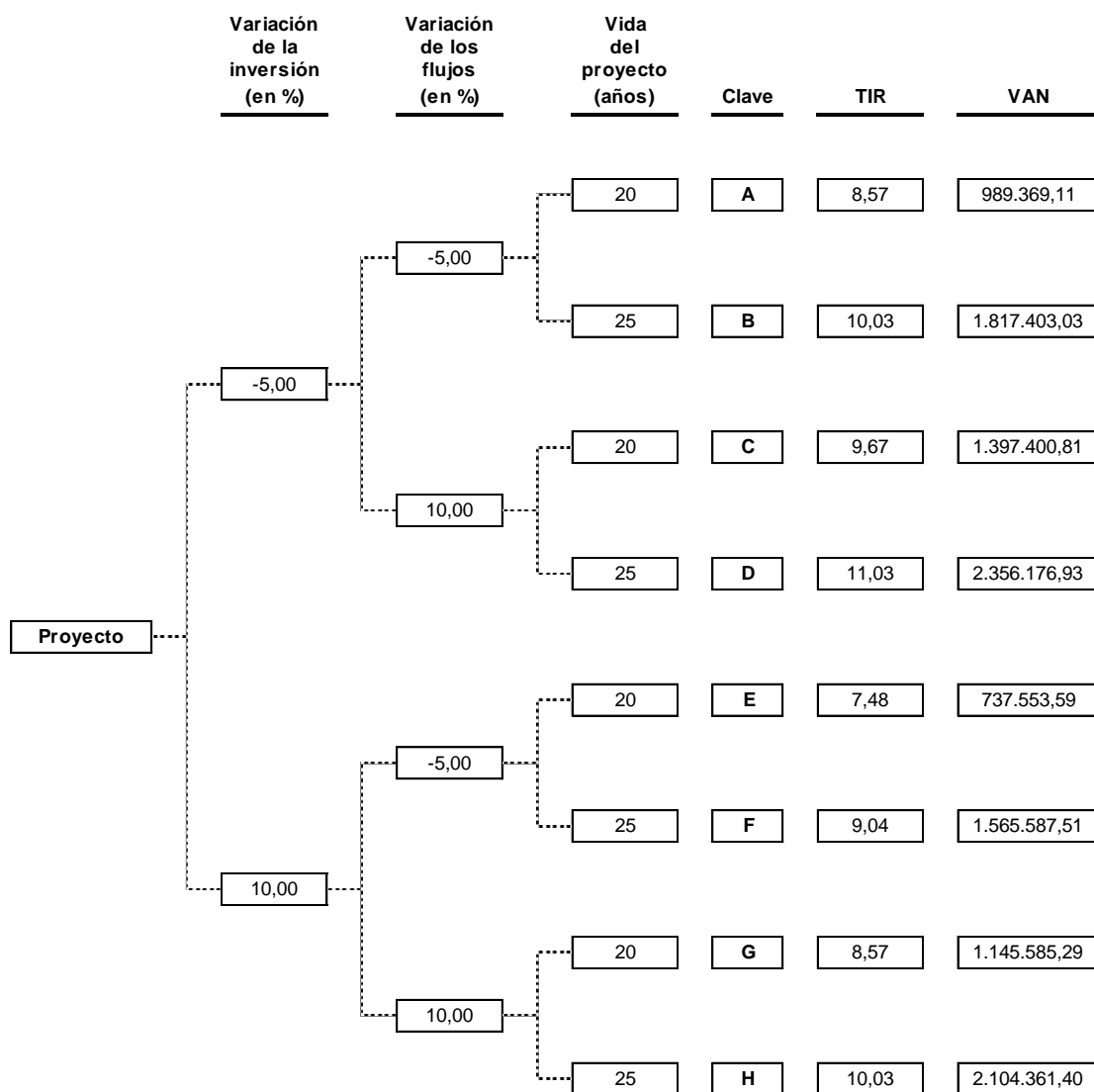
La variación de la vida útil del proyecto será una reducción de 5 años, y observar la evolución del estudio.

A continuación, se recoge el análisis de sensibilidad a partir de la financiación propia, y una tabla con los valores de TIR y VAN.

Gráfico 3. Análisis de sensibilidad y Comparativa TIR y VAN financiación propia

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,00



Clave	TIR
D	11,03
B	10,03
B	10,03
C	9,67
F	9,04
A	8,57
G	8,57
E	7,48

Clave	VAN
D	2.356.176,93
H	2.104.361,40
B	1.817.403,03
F	1.565.587,51
C	1.397.400,81
G	1.145.585,29
A	989.369,11
E	737.553,59

Se observa que la situación D es la más favorable y la E la menos favorable, sin embargo, todas las soluciones son rentables ya que el TIR es mayor al coste de oportunidad definido como 5,00%.

7.2 Financiación ajena

La financiación ajena es aquella que consiste en fondos que derivan de fuentes externas a la sociedad o promotor, es decir, financiación bancaria, mediante organismos públicos, mediante otras entidades o mediante mercados organizados.

Como se ha comentado anteriormente, este es uno de los dos supuestos de financiación que se tienen en cuenta a la hora de evaluar económicamente el presente proyecto, en él, el promotor aporta el 60% del capital de inversión, y el 40% restante, lo aporta el préstamo de una entidad bancaria a un 8% de interés durante 9 años.

El 60% de la inversión total es de 1.007.262,10 €, esto es lo aportado al capital de inversión por parte del promotor, el 40% restante, es de 671.508,06 €, es el préstamo percibido a un 8% de interés durante 9 años.

7.2.1 Inflación

La inflación es la misma a la correspondiente a la financiación propia.

Tabla 17. Tasa de inflación en los últimos 10 años

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Tasa	-0,15	-0,50	-0,20	1,96	1,67	0,70	-0,32	3,09	8,40	3,60

(Fuente: INE)

Se calcula el promedio de los últimos 10 años mediante una media aritmética)

$$\text{Inflación} = \frac{-0,15 - 0,50 - 0,20 + 1,96 + 1,67 + 0,70 - 0,32 + 3,09 + 8,40 + 3,60}{10} = 1,825 \%$$

7.2.2 Incremento de cobros

El incremento de cobros es el mismo que en el caso de la financiación propia.

Tabla 18. Serie de índice de precios percibidos por los agricultores

ÍNDICES ANUALES MÓVILES: AÑO BASE 2015=100						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice anual	100,00	96,19	102,64	103,54	95,90	95,91

Tabla 19. Variación de precios general por año

Año	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
% Variación	-3,81	6,71	0,88	-7,38	1,35

$$\text{Incremento de cobros} = \frac{-3,81 + 6,71 + 0,88 - 7,38 + 1,35}{5} = -0,45 \%$$

7.2.3 Incremento de pagos

El incremento de pagos es igual al correspondiente a la financiación propia.

Tabla 20. Serie de índice de precios pagados por los agricultores I

ÍNDICES ANUALES MÓVILES: AÑO BASE 2015=100						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice anual	100,00	96,57	96,87	100,51	101,40	98,77

Tabla 21. Variación de precios general por año

Año	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
% Variación	-3,43	0,31	3,75	0,88	-2,59

$$\text{Incremento de pagos} = \frac{-3,43 + 0,31 + 3,75 - 0,88 - 2,59}{5} = -0,568 \%$$

Tabla 22. Serie de índice de precios pagados por los agricultores II

ÍNDICES ANUALES MÓVILES: AÑO BASE 2015=100						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Índice anual	100,00	99,00	100,24	101,92	100,12	99,51

Tabla 23. Variación de precios general por año

Año	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20
% Variación	-1,00	1,25	1,67	-1,76	-0,606

$$\text{Incremento de pagos} = \frac{-1,00 + 1,25 + 1,67 - 1,76 + 0,606}{5} = -0,892 \%$$

Se puede estimar el incremento de pagos en un **-0,73%**.

7.2.4 Tasa de actualización

La tasa de actualización es la misma que en el caso de la financiación propia.

Rentabilidades bono a 25 años 3,2%.

(Fuente de información: Letras del Tesoro)

Al tener nuestro proyecto una vida útil de 25 años, ha de tenerse en cuenta el interés que ofrece el estado por bonos a 25 años.

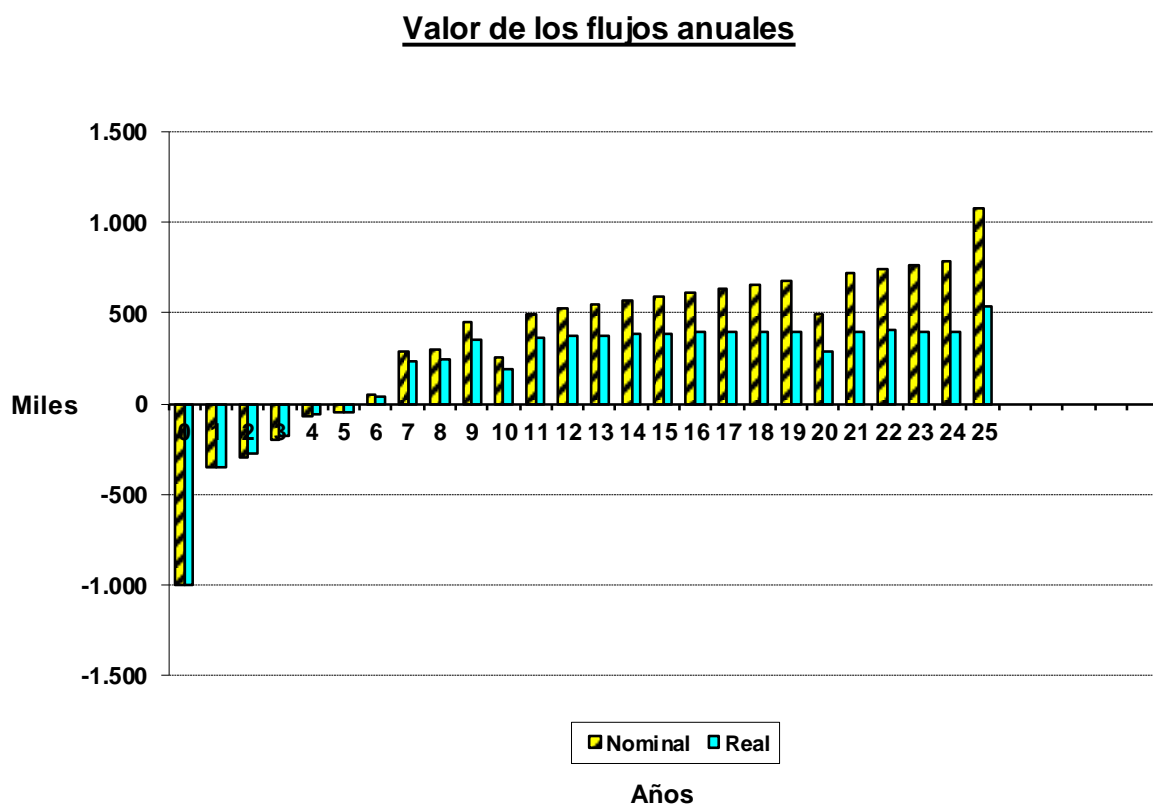
Este proyecto tiene un riesgo mayor que los bonos del estado, por lo tanto, elevamos el interés hasta el 5,00%. La tasa de actualización del proyecto es del **5,00%**.

7.2.5 Resultados de los parámetros de la inversión

Tabla 24. Flujos de caja actualizados financiación ajena

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		671.508,06		1.678.770,16			
1	3.912.501,16		4.148.819,15	121.324,30	-357.642,30		-357.642,30
2	5.193.193,87		5.365.928,84	121.324,30	-294.059,28		-294.059,28
3	6.462.280,12		6.539.529,17	121.324,30	-198.573,35		-198.573,35
4	7.568.471,00		7.515.697,24	121.324,30	-68.550,53		-68.550,53
5	8.287.853,19		8.219.013,68	121.324,30	-52.484,79		-52.484,79
6	9.075.614,22		8.908.821,29	121.324,30	45.468,63		45.468,63
7	9.938.251,16		9.528.228,13	121.324,30	288.698,73		288.698,73
8	9.910.873,79		9.486.107,29	121.324,30	303.442,20		303.442,20
9	9.866.275,81		9.416.859,64		449.416,17		449.416,17
10	9.821.878,53	46.710,97	9.348.117,49	268.080,77	252.391,23		252.391,23
11	9.777.681,03		9.279.877,16		497.803,87		497.803,87
12	9.733.682,41		9.212.134,97		521.547,44		521.547,44
13	9.689.881,78		9.144.887,30		544.994,49		544.994,49
14	9.646.278,25		9.078.130,52		568.147,73		568.147,73
15	9.602.870,93		9.011.861,06		591.009,87		591.009,87
16	9.559.658,95		8.946.075,37		613.583,58		613.583,58
17	9.516.641,41		8.880.769,90		635.871,51		635.871,51
18	9.473.817,44		8.815.941,16		657.876,29		657.876,29
19	9.431.186,18		8.751.585,66		679.600,53		679.600,53
20	9.388.746,76	44.651,04	8.687.699,94	249.141,39	496.556,46		496.556,46
21	9.346.498,31		8.624.280,59		722.217,71		722.217,71
22	9.304.439,97		8.561.324,20		743.115,77		743.115,77
23	9.262.570,89		8.498.827,37		763.743,52		763.743,52
24	9.220.890,22		8.436.786,77		784.103,45		784.103,45
25	9.179.397,11	271.420,03	8.375.199,06		1.075.618,08		1.075.618,08

Gráfico 4. Valor de los flujos anuales financiación ajena



Como se puede observar en el gráfico, hasta el séptimo año los ingresos no son mayores que los gastos, es decir, se obtiene un balance positivo, sin embargo, en la financiación ajena los balances positivos se daban a partir del cuarto año.

El balance positivo se mantiene creciente prácticamente durante toda la vida útil del proyecto, exceptuando ese décimo y vigésimo año, debido a los pagos extraordinarios realizados durante esos años, como ya se ha comentado.

La diferencia en el valor de los flujos anuales de ambas financiaciones, es que, en esta financiación ajena, el crecimiento es ligeramente mayor al que se da en la financiación propia.

Tabla 25. Indicadores de rentabilidad financiación ajena

Indicadores de rentabilidad

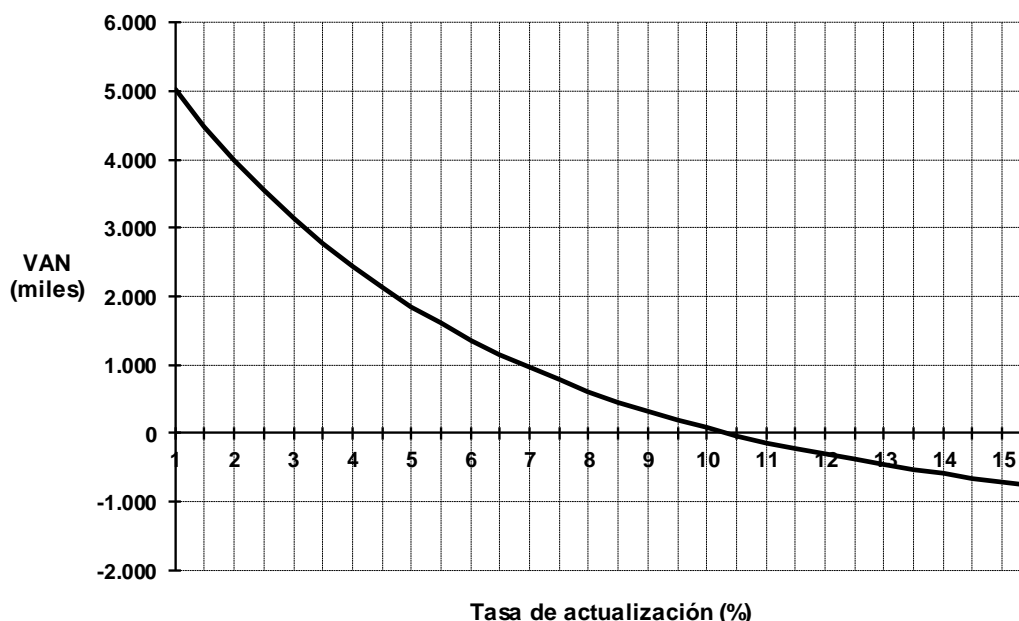
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 9,25

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.)
1,00	5.026.712,48	13	4,99	8,50	461.939,38	20	0,46
1,50	4.487.338,91	13	4,45	9,00	322.609,67	21	0,32
2,00	3.997.689,16	13	3,97	9,50	194.433,44	22	0,19
2,50	3.552.741,40	14	3,53	10,00	76.428,85	24	0,08
3,00	3.148.021,29	14	3,13	10,50	-32.291,23	--	-0,03
3,50	2.779.538,38	14	2,76	11,00	-132.529,05	--	-0,13
4,00	2.443.730,41	14	2,43	11,50	-225.010,80	--	-0,22
4,50	2.137.414,30	15	2,12	12,00	-310.394,36	--	-0,31
5,00	1.857.743,09	15	1,84	12,50	-389.276,26	--	-0,39
5,50	1.602.168,01	16	1,59	13,00	-462.197,86	--	-0,46
6,00	1.368.405,12	16	1,36	13,50	-529.650,89	--	-0,53
6,50	1.154.405,84	17	1,15	14,00	-592.082,40	--	-0,59
7,00	958.331,02	17	0,95	14,50	-649.899,12	--	-0,65
7,50	778.527,97	18	0,77	15,00	-703.471,44	--	-0,70
8,00	613.510,18	19	0,61	15,50	-753.136,94	--	-0,75

El valor TIR obtenido es bastante elevado, mayor al obtenido en la financiación propia, lo que significa que es aún más rentable. La inversión inicial es recuperada en el año 15, para una tasa de actualización del 5,00%, como se puede observar en la tabla.

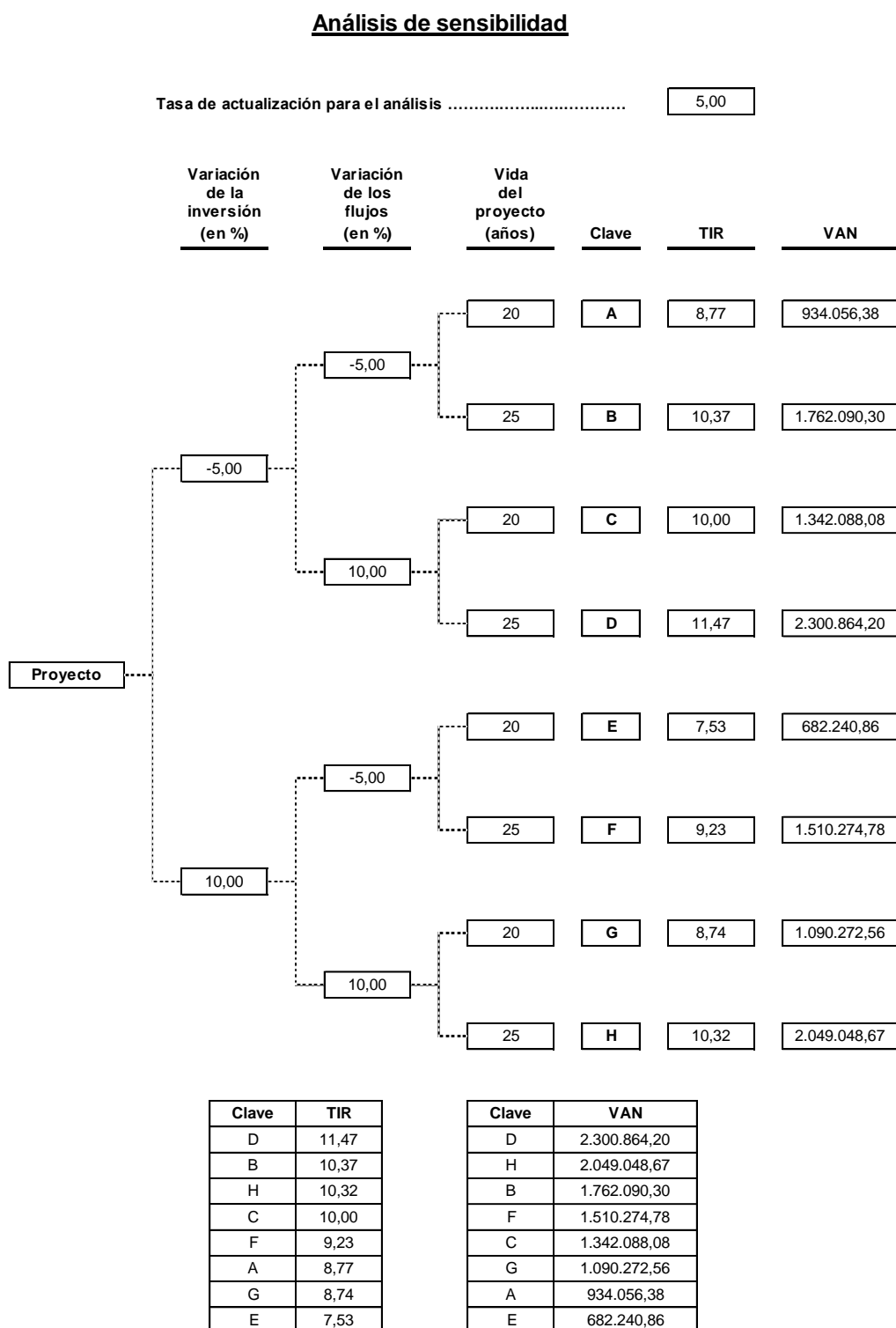
Gráfico 5. Relación VAN y Tasa de actualización financiación propia

Relación entre VAN y Tasa de actualización



7.2.6 Análisis de sensibilidad

Gráfico 6. Análisis de sensibilidad y Comparativa TIR y VAN financiación ajena



Como se puede observar en este análisis de sensibilidad, al igual que ocurría con la financiación propia, la situación D sigue siendo la más favorable y la E la menos favorables, sin embargo, todas las situaciones siguen siendo rentables.

8. Conclusiones

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los valores de los principales indicadores de rentabilidad de ambos tipos de financiación, con el objetivo de comparar ambas opciones observando los resultados, y elegir la financiación que genere una mayor rentabilidad.

Tabla 26. Resumen de los resultados

TIPO DE INDICADOR	FINANCIACIÓN PROPIA	FINANCIACIÓN AJENA
TIR (%)	8,94	9,25
VAN	1.913.055,82	1.857.743,09
Tiempo de recuperación	15	15
Relación beneficio/inversión	1,14	1,84

Según los datos mostrados, es importante destacar que en ambos tipos de financiación la rentabilidad de la inversión es buena.

El TIR es mayor en la financiación ajena que en la propia, lo que supone que esta última sea menos rentables que la primera, pero ambos supuestos son mayores que la tasa de actualización de 5,00%, por tanto, ambos son viables.

El tiempo de recuperación es de 15 años en ambos casos, por lo que no influye a la hora de la decisión final.

El VAN es mayor en la financiación propia que en la ajena, pero no con un amplio margen ya que ambos son bastante similares, sin embargo, la relación beneficio/inversión es mayor en la financiación ajena.

Por tanto, aunque ambos tipos de financiación son viables, los resultados de los principales indicadores de rentabilidad, hacen que la financiación ajena resulte una mejor opción.

Anejo 14. Justificación de precios

Índice

1. Justificación de precios

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
1	004.04T08	Ud	Ud, Suministro, montaje e instalación de interruptores Simple de empotrar SIMON-27 incluso parte proporcional de cableado, tubospvc corrugado, cajas de derivación, etc., enmontaje empotrado.	
			Sin descomposición	27,28
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	27,28
			por Ud	27,28
			Son VEINTISIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud.	
2	008.45bc	MI	Suministro e instalación de cable multipolarRZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5(-K) de 4x6+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base depolioléfina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	
			Sin descomposición	12,30
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por MI	12,30
			Son DOCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por MI.	
3	008.45bcb	MI	Suministro e instalación de cable multipolarRZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5(-K) de 2x2,5+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base depolioléfina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	
			Sin descomposición	7,46
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por MI	7,46
			Son SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por MI.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
4	008.45bcbb	MI	<p>Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5+TT mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>	
			<p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p>0,000 % Costes indirectos 5,60</p>	5,60 0,00
			Total	5,60
			por MI	5,60
			Son CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ml.	
5	008.45bcc	MI	<p>Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x4+TT mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>	
			<p style="text-align: right;">Sin descomposición</p> <p>0,000 % Costes indirectos 8,45</p>	8,45 0,00
			Total	8,45
			por MI	8,45
			Son OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ml.	
6	01.01	Ud	<p>Suministro y Montaje de Equipos en Sala de Aire Comprimido, comprendiendo los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compresor GA22VSD+P para presión máxima efectiva de trabajo, aceite alimentario - Secador FX90 - Depósito vertical 1500 lts Ps=11 bar. Acero al carbono. Incluye válvula seguridad, manómetro esfera, válvula de bola para el drenaje, purga electrónica capacitiva y bocade hombre para inspección. - Filtro y Pre-filtro DD14+5 Y PD145+. Presiones mínima-máxima entrada aire 7-16bar. - Filtro torre de carbón activo 125. Presiones mínima- máxima entrada aire 7-16 bar y filtro para el carbón posterior a la torre. - Válvulas de descarga de aceite para depósito, filtro, pre-filtro, filtro torrecarbón activo y filtro posterior de torre. - Conductos aire - Interconexión de sala de compresores 	
			Sin descomposición	27.563,12

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
		0,000 %	Costes indirectos	27.563,12
				0,00
			Total por Ud	27.563,12
			Son VEINTISIETE MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud.	
7	01.1	Ud	Suministro, montaje, instalación y puesta en marcaha de caldera de vapor de 200 kPa de presión, incluso instalación de complementos de caldera suministrados en monobloc constituido por indicador de nivel, regulador electrónico de nivel, sonda de seguridad, válvula de toma de vapor, bomba de alimentación, válvulas de retención, corte y vaciado de caldera, filtro presostatos, manómetros con grifo de control, cuadro general con conexiones eléctricas, armario eléctrico, grupo electobomba específico caldera, conjunto de control de salinidad, quemador, chimenea, depósito de alimentación de agua y recogida de condensados en acero inoxidable, bocas de registro y limpieza. Incluso medios auxiliares y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	
			Sin descomposición	98.000,00
		0,000 %	Costes indirectos	98.000,00
				0,00
			Total	98.000,00
			por Ud	98.000,00
			Son NOVENTA Y OCHO MIL EUROS por Ud.	
8	01.12	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=4" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente y con pendiente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm .	
			Sin descomposición	187,00
		0,000 %	Costes indirectos	187,00
				0,00
			Total	187,00
			por MI	187,00
			Son CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS por Ml.	
9	01.13	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=3" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente y con pendiente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm .	
			Sin descomposición	176,00
		0,000 %	Costes indirectos	176,00
				0,00
			Total	176,00
			por MI	176,00
			Son CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS por Ml.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
10	01.14	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=2 1/2" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm .	
			Sin descomposición	158,23
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	158,23
			por MI	158,23
			Son CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por Ml.	
11	01.15	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=1 1/2" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm.	
			Sin descomposición	135,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	135,00
			por MI	135,00
			Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS por Ml.	
12	01.16	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=1" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm.	
			Sin descomposición	102,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por Ml	102,00
			Son CIENTO DOS EUROS por Ml.	
13	01.17	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-100 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.	
			Sin descomposición	623,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	623,00
			por Ud	623,00
			Son SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS por Ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
14	01.18	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-80 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.	
			Sin descomposición	541,00
		0,000 %	Costes indirectos	541,00 0,00
			Total	541,00
			por Ud	541,00
			Son QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS por Ud.	
15	01.19	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-65 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.	
			Sin descomposición	415,00
		0,000 %	Costes indirectos	415,00 0,00
			Total por Ud	415,00
			Son CUATROCIENTOS QUINCE EUROS por Ud.	
16	01.2	Ud	Suministro e instalación de colector 5" en sala de calderas de acero inox AISI 304L, longitud 2,00 m compuesto por soportación, conexión con tuberías de salida y entrada, llaves de bola, bridas, aislamiento en coquilla y acabado en aluminio, incluyendo parte proporcional de materiales y medios auxiliares. Realización de pruebas de servicio.	
			Sin descomposición	2.315,00
		0,000 %	Costes indirectos	2.315,00 0,00
			Total por Ud	2.315,00
			Son DOS MIL TRESCIENTOS QUINCE EUROS por Ud.	
17	01.20	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-65 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.	
			Sin descomposición	345,00
		0,000 %	Costes indirectos	345,00 0,00
			Total	345,00
			por Ud	345,00
			Son TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS por Ud.	
18	01.21	Ud	Válvulas de fuelle ARI o similares, PN-16, DN-40 juego de bridas con cuello inox. A-304, juntas y tornillería.	
			Sin descomposición	310,00
		0,000 %	Costes indirectos	310,00 0,00
			Total por Ud	310,00
			Son TRESCIENTOS DIEZ EUROS por Ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
19	01.22	Ud	Válvula de fuelle ARI o similares, PN-16, DN-25 juego de bridas con cuello inox. A-304, juntas y tornillería.	
			Sin descomposición	265,00
		0,000 %	Costes indirectos	265,00
			Total por Ud	265,00
			Son DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS por Ud.	
20	01.23	Ud	Filtro DN-100 con cesta en horizontal.	
			Sin descomposición	514,00
		0,000 %	Costes indirectos	514,00
			Total por Ud	514,00
			Son QUINIENTOS CATORCE EUROS por Ud.	
21	01.24	Ud	Filtro DN-25 con cesta en horizontal.	
			Sin descomposición	259,00
		0,000 %	Costes indirectos	259,00
			Total por Ud	259,00
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS por Ud.	
22	01.25	Ml	Suministro, instalación y montaje de tubería de acero inox. A-304 C/S de diferentes diámetro (2"-1"-1 1/2") para realización de instalación, con parte proporcional de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones...), instalado y funcionando según normativa vigente. Aislamiento en coquilla de 30 mm.	
			Sin descomposición	110,00
		0,000 %	Costes indirectos	110,00
			Total por Ml	110,00
			Son CIENTO DIEZ EUROS por Ml.	
23	01.26	Ud	Suministr, instalación y montaje de sistema de purgas de boya y termodinámicas, incluyendo pulgadores, válvulas, mirillas y filtros. Completamente instalado	
			Sin descomposición	1.875,00
		0,000 %	Costes indirectos	1.875,00
			Total por Ud	1.875,00
			Son MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS por Ud.	
24	01.27	Ud	Suministro, instalación y montaje de sistema eliminador de aire.	
			Sin descomposición	489,00
		0,000 %	Costes indirectos	489,00
			Total por Ud	489,00
			Son CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS por Ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
25	01.28	Ud	Sistema filtrado vapor limpio, constituido por separador de gotas, purgador, válvulas de corte filtro, manómetro. Completamente instalado.	
			Sin descomposición	6.820,00
		0,000 %	Costes indirectos	6.820,00 0,00
			Total	por Ud: 6.820,00
			Son SEIS MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS por Ud.	
26	01.29	Ud	Suministro y montaje de caudalímetro de vapor saturado para diferentes caudales nominales, montados con bridas de acero inoxidable AISI 304 con cuello, juntas y tornillería en acero inoxidable.	
			Sin descomposición	2.300,00
		0,000 %	Costes indirectos	2.300,00 0,00
			Total	por Ud: 2.300,00
			Son DOS MIL TRESCIENTOS EUROS por Ud.	
27	01.30	Ud	Suministro e instalación de válvula mezcladora de vapor y agua, incluso válvula, filtro, purgador, válvula, manómetro, termómetro, limitador de temperatura. Completamente instalado y funcionando.	
			Sin descomposición	3.900,00
		0,000 %	Costes indirectos	3.900,00 0,00
			Total	por Ud: 3.900,00
			Son TRES MIL NOVECIENTOS EUROS por Ud.	
28	05.02.09	m2	Suministro y montaje de panel de PIR clase Bsl10 liso blanco, descolgado con tirantes, espesor del panel 100 mm., chapas exterior e interior de acero galvanizado de espesor 0.5 mm y aislamiento interior, material con especificación M1, incluso remate sanitario curvo de PVC blanco para interior en encuentro de esquinas de panel-panel, suelo-panel, pared-panel con sellado de aristas, i/p.p de anclajes, tonilleras, omegas, etc.	
			Sin descomposición	68,78
		0,000 %	Costes indirectos	68,78 0,00
			Total	por m2: 68,78
			Son SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.	
29	05.03.06	ml	Suministro y colocación de remates varios de chapa blanco en interior de fábrica con desarrollo máximo de 500 mm.	
			Sin descomposición	12,62
		0,000 %	Costes indirectos	12,62 0,00
			Total	por ml: 12,62
			Son DOCE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por ml.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
30	AC01.3	MI	<p>Suministro y montaje de tubería de aluminio calibrado, fabricado segun norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 75 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte para sectorización, resto de pequeño material y pruebas. La tubería se montará por un rack metálico existente perimetralmene, colocado a una altura de 8m aprox. Las características de la tubería son las siguientes:</p> <p>.- Tubería de aluminio calibrado tipo AIRNET. .- Fabricado según norma EN 13480. .- Presión máxima de funcionamiento: 13 bar. .- Nivel de vacío: 0,13 bar. .- Limites de Temperatura: de -20°C a + 50°C temperatura ambiente y -20°C a + 70°C temperatura de funcionamiento. .- Color: RAL 5012 .- Suministro: en barras de longitud 6 m.</p>	
			<p>Sin descomposición 0,000 % Costes indirectos</p>	<p>67,63 0,00</p>
			Total por MI	67,63

Son SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CENTIMOS por MI.

31	AC01.4	MI	<p>Suministro y montaje de tubería de aluminio calibrado, fabricado segun norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 50 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte para sectorización, resto de pequeño material y pruebas. La tubería se montará por un rack metálico existente perimetralmene, colocado a una altura de 8m aprox. Las características de la tubería son las siguientes:</p> <p>.- Tubería de aluminio calibrado tipo AIRNET. .- Fabricado según norma EN 13480. .- Presión máxima de funcionamiento: 13 bar. .- Nivel de vacío: 0,13 bar. .- Limites de Temperatura: de -20°C a + 50°C temperatura ambiente y -20°C a + 70°C temperatura de funcionamiento. .- Color: RAL 5012 .- Suministro: en barras de longitud 6 m.</p>	
			<p>Sin descomposición 0,000 % Costes indirectos</p>	<p>45,86 0,00</p>
			Total por MI	45,86

Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS por MI.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
32	AC01.5	MI	Suministro y montaje dede bajante ejecutada con tubería de aluminio calibrado, fabricado según norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 50 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte, resto de pequeño material y pruebas. Características idénticas a la tubería de diámetro 50 mm.	
			Sin descomposición	29,33
		0,000 %	Costes indirectos	29,33
			Total por Ml	29,33
			Son VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ml.	
33	AC01.6	Ud	Suministro y montaje de enchufe rápido para aire comprimido, incluyendo llave de corte de cuarto de vuelta, para conectar en bajante con tubería de aluminio, diámetro 25 mm, incluso pequeño material y pruebas.	
			Sin descomposición	64,50
		0,000 %	Costes indirectos	64,50
			Total por Ud	64,50
			Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud.	
34	AC1.7	Ud	VALVULAS CORTE 50 mm	
			Sin descomposición	274,38
		0,000 %	Costes indirectos	274,38
			Total por Ud	274,38
			Son DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.	
35	AC1.7b	Ud	VALVULAS CORTE 76 mm	
			Sin descomposición	404,20
		0,000 %	Costes indirectos	404,20
			Total por Ud	404,20
			Son CUATROCIENTOS CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud.	
36	BTC01	Ud.	Suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión, con puerta transparente y cerradura, conteniendo todas las protecciones magnetotérmicas y diferenciales. Incluso embarrados de circuitos / protecciones. Totalmente cableado, conexionado y rotulado.	
			Sin descomposición	5.400,00
		0,000 %	Costes indirectos	5.400,00
			Total por Ud.	5.400,00
			Son CINCO MIL CUATROCIENTOS EUROS por Ud..	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
37	BTC02	Ud.	Suministro e instalación de Cuadro Secundario 1, con puerta transparente y cerradura, conteniendo todas las protecciones que aparecen en el esquema unifilar. Incluso embarrados de circuitos / protecciones. Totalmente cableado, conexionado y rotulado. Totalmente montado, probado y funcionando. Conforme al RFEBT, normas UNE y normas de la compañía suministradora. Instalación diseñada con equipos Schneider. Incluso caja de derivación, conexionado, pequeños accesorios, entrada de cable con tubo reforzado corrugado flexible y racorreria de acero. Podrá optarse por materiales de otras primeras marcas mientras aseguren las mismas prestaciones, calidades y seguridad eléctrica (curvas de disparo, sensibilidad, selectividad, intensidad de cortocircuito, etc) y sean aprobadas por la Dirección Facultativa.	
			Sin descomposición	1.300,00
		0,000 %	Costes indirectos	1.300,00
				0,00
			Total por Ud.:	1.300,00
			Son MIL TRESCIENTOS EUROS por Ud..	

38	BTC03	Ud	Cuadro Auxiliar de Tomas de Fuerza Suministro e instalación de Cuadro de Fuerza Auxiliar a lo largo de toda la fábrica según plano. El cuadro tendrá en su interior las protecciones debidamente instaladas e identificadas de acuerdo al esquema unifilar adjunto. - 2 toma CETAC 3P+T 32A 400V - 1 tomas SCHUKO 2P+T 10/16A 230V En el cuadro estará incluido el cableado de interconexión necesario con todos sus elementos auxiliares, enclavamientos, tomas CETAC, tomas Schuko, rotulaciones, conexionado a tierra según esquema TT. Todos los elementos totalmente montados y conexionados.	
			Sin descomposición	875,00
		0,000 %	Costes indirectos	875,00
				0,00
			Total por Ud:	875,00
			Son OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS por Ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
39	BTC2.2	MI	Suministro y montaje de BANDEJA de rejilla metálica galvanizada en caliente, dimensiones 200 x 100 mm. Instalada mediante soportes colocados sobre cerramiento lateral o colgada, fabricadas en barillas electrosoldadas, cable de protección a tierra de 16 mm ² de sección, sin tapa. Totalmente instalada y comprobada, preparada para alojar conductores eléctricos y cables de protección de tierra desnudo(puesta a tierra de la misma). Incluido material necesario para la unión de tramos y para la conducción de cables.	
			Sin descomposición	54,90
		0,000 %	Costes indirectos	54,90
			Total por MI	54,90
		Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por MI.		
40	BTC2.3	MI	Suministro y montaje de BANDEJA de rejilla metálica galvanizada en caliente, dimensiones 100 x 60 mm. Instalada mediante soportes colocados sobre cerramiento lateral o colgada, fabricadas en barillas electrosoldadas, cable de protección a tierra de 16 mm ² de sección, sin tapa. Totalmente instalada y comprobada, preparada para alojar conductores eléctricos y cables de protección de tierra desnudo(puesta a tierra de la misma). Incluido material necesario para la unión de tramos y para la conducción de cables.	
			Sin descomposición	30,98
		0,000 %	Costes indirectos	30,98
			Total por MI	30,98
		Son TREINTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por MI.		
41	CTA002	PA	GESTION AMBIENTAL PANELES	
			Sin descomposición	1.941,75
		0,000 %	Costes indirectos	1.941,75
			Total por PA	1.941,75
		Son MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por PA.		

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
42	CyC042b	m2	<p>Panel de cerramiento interior Lana PIR AUTOPORTANTE100 mm. liso blanco, clase Bs1d0, con interior y exterior de chapa de acero galvanizado de espesor 0,5 mm. colocado en interior de fabrica, con especificación de resistencia al fuego M1 Incluso suministro e instalación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remate inferior metálico de chapa de aceroe10mm, en forma de U, desarrollo 150-120-150mm. - Remates superiores - Remate sanitario curvo de PVC blanco para interior en encuentro de esquinas de panel-panel, suelo-panel, pared-panel con sellado de aristas - Anclajes, tonilleras, omegas, etc. - Sellado continuo de todos los encuentros 	
			Sin descomposición	68,78
		0,000 %	Costes indirectos	68,78
			Total por m2	68,78
			Son SESENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.	
43	D02HF201	m ³	<p>m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.</p>	
	U01AA011	0,240h	Peón suelto	3,55
	A03CF005	0,112h	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117CV	5,85
	%CI	7,000%	Costes indirectos..(s/total)	0,66
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por m ³	10,06
			Son DIEZ EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m ³ .	
44	D02HF300	m ³	<p>m³. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.</p>	
	U01AA011	0,550h	Peón suelto	8,14
	A03CF010	0,180h	RETROPALA S/NEUMÁT. ARTIC 102CV	8,96
	%CI	7,000%	Costes indirectos..(s/total)	1,20
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por m ³	18,30
			Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m ³ .	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
45	D02HF305	m ³	m ³ . Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	
	U01AA011	0,350 h	Peón suelto	14,80
	A03CF005	0,150 h	RETROEXCAVADORA S/NEUMÁT. 117CV	52,24
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	13,00
		0,000 %	Costes indirectos	13,93
Total por m ³				13,93
Son TRECE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m ³ .				
46	D02KF201	m ³	m ³ . Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura depozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	
	U01AA011	0,280 h	Peón suelto	14,80
	A03CF010	0,200 h	RETROPALA S/NEUMÁT. ARTIC 102 CV	49,78
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,10
		0,000 %	Costes indirectos	15,09
Total por m ³				15,09
Son QUINCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m ³ .				
47	D02TF351	m ³	m ³ . Relleno, extendido y compactado de zahorras naturales, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm de espesor, i/aporte de las mismas, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Incluye: - Regado de las tierras - Refino de taludes - p.p. de medios auxiliares y costes indirectos - Considerando las zahorras y su transporte. Criterio de medición por control topográfico.	
	U01AA011	0,040 h	Peón suelto	14,80
	U04PY001	0,400 m ³	Agua	1,56
	A03CA005	0,028 h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30	45,85
	A03CI010	0,012 h	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 m ³ CV	48,68
	A03FB010	0,032 h	CAMIÓN BASCULANTE 10 t	56,42
	U02FP021	0,072 h	Rulo autopropulsado 10 a 12 t	26,00
	U04AF400	1,100 m ³	Zahorra natural	11,00
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	18,90
		0,000 %	Costes indirectos	20,17
Total por m ³				20,17
Son VEINTE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m ³ .				
48	D02VF001	m ³	m ³ . Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	2,25
Total por m ³				2,25
Son DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m ³ .				

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
49	D03AG205	m	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 110 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.		
	U01FY105	0,150 h	Oficial 1ª fontanero	20,31	3,05
	U01FY110	0,150 h	Ayudante fontanero	17,14	2,57
	U05AG105	1,050 m	Tubería PVC teja SN-4 D= 110 mm	4,69	4,92
	U05AG025	0,500 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,40	4,70
	U04AA001	0,100 m ³	Arena de río (0-5 mm)	18,90	1,89
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,10	1,20
		0,000 %	Costes indirectos	18,33	0,00
			Total por m		18,33
			Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m.		
50	D03AG206	m	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 125 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.		
	U01FY105	0,150 h	Oficial 1ª fontanero	20,31	3,05
	U01FY110	0,150 h	Ayudante fontanero	17,14	2,57
	U05AG106	1,050 m	Tubería PVC teja SN-4 D= 125 mm	6,27	6,58
	U05AG025	0,500 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,40	4,70
	U04AA001	0,100 m ³	Arena de río (0-5 mm)	18,90	1,89
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	18,80	1,32
		0,000 %	Costes indirectos	20,11	0,00
			Total por m		20,11
			Son VEINTE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m.		
51	D03AG207	m	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 160 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.		
	U01FY105	0,200 h	Oficial 1ª fontanero	20,31	4,06
	U01FY110	0,200 h	Ayudante fontanero	17,14	3,43
	U05AG107	1,050 m	Tubería PVC teja SN-4 D= 160 mm	7,75	8,14
	U05AG025	0,700 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,40	6,58
	U04AA001	0,100 m ³	Arena de río (0-5 mm)	18,90	1,89
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	24,10	1,69
		0,000 %	Costes indirectos	25,79	0,00
			Total por m		25,79
			Son VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m.		

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
52	D03AG208	m	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 200 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.		
	U01FY105	0,250 h	Oficial 1ª fontanero	20,31	5,08
	U01FY110	0,250 h	Ayudante fontanero	17,14	4,29
	U05AG108	1,050 m	Tubería PVC teja SN-4 D= 200 mm	11,87	12,46
	U04AA001	0,100 m³	Arena de río (0-5 mm)	18,90	1,89
	U05AG025	1,340 ud	P.p. de acces. tub. PVC	9,40	12,60
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	36,30	2,54
		0,000 %	Costes indirectos	38,86	0,00
			Total por m		38,86

Son TREINTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS
CÉNTIMOS por m.

53	D03DC005	ud	ud. Formación de pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 2 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-30/B/20/X0 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base prefabricada de hormigón en masa, de 125x125x100 cm, con dos orificios de diámetro variable para conexión de colectores, para pozo de 100 cm de diámetro interior, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; 1 anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm²; y finalmente como remate superior un cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm², con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/X0, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento y relleno del trasdós. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación.		
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00	0,00

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
			0,000 % Costes indirectos	1.150,00
				0,00
			Total por ud	1.150,00
			Son MIL CIENTO CINCUENTA EUROS por ud.	
54	D04EF110	m ³	m ³ . Hormigón en masa HL-150/B/20 de dosificación 150 kg/m ³ , con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y Código estructural.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	80,00
			Total por m ³	80,00
			Son OCHENTA EUROS por m ³ .	
55	D04ICIM01	m ³	m ³ . Hormigón armado HA-25/B/20/XC2 N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (60kg/m ³), vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y Código estructural.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	230,36
			Total por m ³	230,36
			Son DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por m ³ .	
56	D04IXMU02	m ³	m ³ . Hormigón armado HA-30/B/20/XC2 N/mm ² , con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (60 kg/m ³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/aplicación de desencofrante, vertido con camión bomba y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y código estructural.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	354,35
			Total por m ³	354,35
			Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m ³ .	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total	
57	D04PMSOL01	m ²	m ² . Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.		
	%CI		7,000% Costes indirectos..(s/total)	0,00	
			0,000% Costes indirectos	28,94	
			Total por m ²	28,94	
			Son VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ² .		
58	D05AA001	kg	kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR en perfiles para vigas, pilares y correas, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, dos manos, colocado con uniones atornilladas en obra. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición inferior y superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.		
	%CI		7,000% Costes indirectos..(s/total)	0,00	
			0,000% Costes indirectos	2,14	
			Total por kg	2,14	
		Son	DOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por kg.		
59	D10DAF001	m ²	m ² . Trasdosado autoportante W625 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48x30 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e y fijadas al muro portante con anclajes directos cada 1,50 m, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 40 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.		
	U01FL062	1,000	m ² Mano obra trasdosado autoportante W625	7,10	7,10
	U10JA206	1,050	m ² Placa KNAUF Tipo A Standard 15 mm	5,72	6,01
	U15AD075	1,050	m ² Panel semirrígido lana de roca ACUSTILANE E-40 mm	3,10	3,26
	U10JA290	0,735	m Canal de 48x30 mm KNAUF	1,25	0,92
	U10JA320	2,100	m Montante C 48x35 mm KNAUF	1,68	3,53
	U10JA425	1,260	m Banda acústica de 50 mm ancho	0,28	0,35

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total	
	U10JA374	14,700	ud	Tornillos TN 3,5-25 mm KNAUF	0,01	0,15
	U10JA335	1,680	ud	Fijaciones	0,01	0,02
	U10JA410	0,105	kg	Pasta de agarre Knauf Perfix	0,61	0,06
	U10JA415	0,315	kg	Pasta de juntas Knauf Jointfiller F-1	1,45	0,46

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	U10JA390	1,680m	Cinta de papel para juntasKNAUF 50 mm	0,04	0,07
	%CI	7,000%	Costes indirectos..(s/total)	21,90	1,53
		0,000%	Costes indirectos	23,46	0,00
Total por m ²					23,46

Son VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m².

60	D10DAFRW	m ²	m ² .Trasdosado autoportante W625 formado por una placa Knauf resistente a la humedad agua de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48x30 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e y fijadas al muro portante con anclajes directos cada 1,50 m, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 40 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.			
	U01FL062	1,000	m ²	Mano obra trasdosado autoportante W625	7,10	7,10
	U15AD075	1,050	m ²	Panel semirrígido lana de roca ACUSTILAINE E-40 mm	3,10	3,26
	U10JA20625RW	1,050	m ²	Placa KNAUF Tipo Resistente humedad 15 mm	11,00	11,55
	U10JA290	0,735	m	Canal de 48x30 mm KNAUF	1,25	0,92
	U10JA320	2,100	m	Montante C 48x35 mm KNAUF	1,68	3,53
	U10JA425	1,260	m	Banda acústica de 50 mm ancho	0,28	0,35
	U10JA374	14,700	ud	Tornillos TN 3,5-25 mm KNAUF	0,01	0,15
	U10JA335	1,680	ud	Fijaciones	0,01	0,02
	U10JA410	0,105	kg	Pasta de agarre Knauf Perfix	0,61	0,06
	U10JA415	0,315	kg	Pasta de juntas Knauf Jointfiller F-1	1,45	0,46
	U10JA390	1,680	m	Cinta de papel para juntas KNAUF 50 mm	0,04	0,07
	%CI	7,000	%	Costes indirectos..(s/total)	27,50	1,93
		0,000	%	Costes indirectos	29,40	0,00
Total por m ²					29,40	

Son VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m².

61	D10DAK010	m ²	m ² . Tabique Knauf W111 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 60 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.			
	U01FL100	1,000	m ²	Mano obra tabique W111	8,80	8,80
	U10JA206	2,100	m ²	Placa KNAUF Tipo A Standard 15 mm	5,72	12,01
	U01FL200	1,000	m ²	Mano de obra en colocación de aislamiento	0,50	0,50
	U15AD078	1,050	m ²	Panel semirrígido lana de roca ACUSTILAINE E-60 mm	4,05	4,25
	U10JA293	0,735	m	Canal de 70x30 mm KNAUF	1,45	1,07

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total	
	U10JA321	2,100	m	Montante C 70x40 mm KNAUF	1,91	4,01
	U10JA426	1,260	m	Banda acústica de 70 mm ancho	0,43	0,54
	U10JA374	30,450	ud	Tornillos TN 3,5-25 mm KNAUF	0,01	0,30
	U10JA335	1,680	ud	Fijaciones	0,01	0,02
	U10JA410	0,105	kg	Pasta de agarre Knauf Perfix	0,61	0,06

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	U10JA415	0,630 kg	Pasta de juntas Knauf Jointfiller F-1	1,45	0,91
	U10JA390	3,360 m	Cinta de papel para juntas KNAUF 50 mm	0,04	0,13
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	32,60	2,28
		0,000 %	Costes indirectos	34,88	0,00
				Total por m ²	34,88

Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y OCHO
CÉNTIMOS por m².

62	D10DAK110	m ²	m ² . Tabique Knauf W111 formado por una placa hidrófuga Knauf impregnada Tipo H1 de 15 mm de espesor para cuartos húmedos, atornillada a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 400 mm e/e, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 60 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.			
	U01FL100	1,000	m ²	Mano obra tabique W111	8,80	8,80
	U10JA209	2,100	m ²	Placa KNAUF Impregnada tipo H1 15 mm	9,95	20,90
	U01FL200	1,000	m ²	Mano de obra en colocación de aislamiento	0,50	0,50
	U15AD078	1,050	m ²	Panel semirrígido lana de roca ACUSTILANE E-60 mm	4,05	4,25
	U10JA293	0,735	m	Canal de 70x30 mm KNAUF	1,45	1,07
	U10JA321	2,888	m	Montante C 70x40 mm KNAUF	1,91	5,52
	U10JA426	1,260	m	Banda acústica de 70 mm ancho	0,43	0,54
	U10JA374	38,850	ud	Tornillos TN 3,5-25 mm KNAUF	0,01	0,39
	U10JA335	1,680	ud	Fijaciones	0,01	0,02
	U10JA410	0,105	kg	Pasta de agarre Knauf Perfix	0,61	0,06
	U10JA415	0,630	kg	Pasta de juntas Knauf Jointfiller F-1	1,45	0,91
	U10JA390	3,360	m	Cinta de papel para juntas KNAUF 50 mm	0,04	0,13
	%CI	7,000	%	Costes indirectos..(s/total)	43,10	3,02
		0,000	%	Costes indirectos	46,11	0,00
				Total por m ²		46,11

Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m².

63	D14DAF005	m ²	m ² . Techo registrable Knauf D143 E formado por placas Knauf Vinilo de 9,5 mm de espesor y acabadas en vinilo blanco de dimensiones 600x600, incluso perfilaría vista de aluminio lacado en blanco de perfiles primarios 24/38 y secundarios 24/32, suspendidos del forjado o elemento soporte mediante cuelgues tipo Twist para su nivelación, totalmente terminado.			
	U01AA007	0,250	h	Oficial primera	16,94	4,24
	U01AA009	0,250	h	Ayudante	15,00	3,75
	U14DP051	1,050	m ²	Placa KNAUF VTR Vinilo 600x600x9,5mm	8,98	9,43
	U14DP105	0,882	m	Perfil principal T24/38 24x38x3700 mm	1,08	0,95
	U14DP110	0,882	m	Perfil secundario TG24/32 24x32x600 mm	1,08	0,95
	U14DP115	1,754	m	Perfil secundario TG24/32 24x32x1200 mm	1,08	1,89
	U14DP118	0,420	m	Perfil angular L 25x25x3050 mm	0,93	0,39
	U14DP125	0,882	m	Cuelgue Twist (suspensión rápida)	0,54	0,48
	U14DP100	0,882	ud	Fijaciones	0,01	0,01

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
	U14DP075	0,882ud	Varilla de cuelgue KNAUF 1 m.Costes indirectos..(s/total)	0,45	0,40
	%CI	7,000 %		22,50	1,58
		0,000 %	Costes indirectos	24,07	0,00
Total por m ²					24,07

Son VEINTICUATRO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m².

- 64 D16ADDC130 m² m². Lana mineral ISOVER ARENA constituido por paneles de lana mineral Arena de 50 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (m•K), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AFr5, totalmente colocado, que cumplen el CEC (4.5.2.1. Techos suspendidos, T03) de acuerdo a la documentación que se acompaña como archivo adjunto.

U01AA007	0,050 h	Oficial primera	16,94	0,85	
U01AA009	0,050 h	Ayudante	15,00	0,75	
U15AD082	1,050 m ²	Panel semirrígido de lana mineral ARENA-50 mm	3,95	4,15	
%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	5,80	0,41	
	0,000 %	Costes indirectos	6,16	0,00	
Total por m ²					6,16

Son SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m².

- 65 D16AGA102 m² m². Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 500 kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con lámina impermeabilizante (no incluida), preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00	0,00	
	0,000 %	Costes indirectos	20,61	0,00	
Total por m ²					20,61

Son VEINTE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m².

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total	
66	D17DB010	m ²	m ² . Lámina sintética PVC en color negro, paracobertura de aislamiento, con un grosor de 1,5mm. Se trata de una lámina de policoloruro de vinilo flexible, sin armadura pero homogénea, conforme a norma UNE 104-416-92, lista para recibir, en su caso, aislamiento térmico y protección pesada. Según CTE/DB-HS1.		
	U01FP502	0,250 h	Ayudante impermeabilizador	14,50	3,63
	U16DA301	0,750 m ²	Lámina PVC Trocal 1,5 mm negra	14,65	10,99
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,60	1,02
		0,000 %	Costes indirectos	15,64	0,00
				Total por m ²	15,64
Son QUINCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ² .					
67	D19WA016	m ²	m ² . Suministro y puesta en obra de pavimentoepoxi continuo decorativo Sistema MasterTop1221 Polykit de Master Builders Solutions osimilar, para insdustria agroalimentaria, constituido por: Preparación del soporte, imprimación del mismo con Mastertop P611 mezclado con árido Mastertop F1 (proporción 1:04) mediante rodillo y espolvoreo de Mastertop F5 a saturación, capa base de Mastertop 1200 A4/B4junto con Mastertop F1, mediante llana dentada y extendido con rodillo de púas. Espolvoreo a saturación mediante Mastertop F11. sellado del pavimento mediante MAstertop 1200 A31/B4, con rastrillo de goma.		
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	43,12	0,00
				Total por m ²	43,12
Son CUARENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m ² .					
68	D20CAP01	ud	Ud. Puerta interior abatible, de madera, de una hoja, lisa, de 203x82,5x3,5 cm, compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, acabado lacado en color blanco en sus caras y cantos, bastidor de tablero de fibras tipo MDF (tablero de DM) y cerco de madera de pino; sobre precerco de pino país de 90x35 mm. Incluso pernios, manilla y cerradura de acero inoxidable, accesorios, herrajes de colgar y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y block de puerta. El precio no incluye el recibido en obra del precerco.		
	U01FV001	0,700 h	Equipo montaje carpintería (oficial + ayudante)	30,50	21,35
	U19AA030	0,560 ud	Precerco pino 2º 90x35 mm	13,60	7,62
	U19AD230	0,560 ud	Cerco pintar/lacar 90x30 mm	17,38	9,73
	U19IA010	1,000 ud	Puerta paso lisa pintar 35 mm	219,00	219,00
	U19QA010	5,650 m	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,27	7,18
	U19XA010	0,560 ud	Pomo puerta paso latón c/resbalón TESA	12,60	7,06
	U19XI115	1,800 ud	Pernio latonado 9,5 cm	0,60	1,08
	U19XK510	5,000 ud	Tornillo acero 19/22 mm	0,03	0,15
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	273,20	19,12

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
			0,000 % Costes indirectos	292,29
			Total por ud	292,29
			Son DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por ud.	
69	D21BCAR1	ud	m ² . Ventana en hojas abatibles de aluminio, para una superficie de 1.600x1.100 mm, modelo con rotura de puente térmico, Alfil A54RPT de SAPAGROUP con un ancho de marco de 54 mm y con un ancho de hoja de 61 mm, medida del frente de 96,3 mm, con sistema de cámara europea, con espesor de perfil de 1,5 mm, con sistema de cierre por junta central de estanqueidad en EPDM, coplanar exteriormente y con resalte de hoja sobre el marco al interior, para un acristalamiento con altura de galce de 22 mm y anchura hasta 44 mm en marcos y 51 mm en hojas, anodizada (15 micras) o lacado (entre 60-100 micras) en color estándar (RAL estándar: blanco, gris...), mainel para persiana (ancho total de conjunto de carpintería+persiana 14mm), herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima del marco es de 2,90 W/m ² K, y cumple en las zonas A, B, C, D y E, según el CTE/DB-HE 1.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	756,00
			Total por ud	756,00
			Son SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS por ud.	
70	D21BCAR2	ud	m ² . Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 1600x800 mm, acabado lacado RAL, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: U _{h,m} = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	560,00
			Total por ud	560,00
			Son QUINIENTOS SESENTA EUROS por ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
71	D21BCAR3	ud	m ² . Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, acabado lacado RAL, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marco de 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	
	%CI		7,000 % Costes indirectos..(s/total)	0,00
			0,000 % Costes indirectos	495,00
Total por ud				495,00

Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS por ud.

72	D23AA305	m ²	m ² . Puerta metálica residencial de seguridadde acceso a vivienda, 1 hoja opaca sin lateral ni dintel, cuerpo mono-block de dos láminas de acero galvanizado de 1 mm de espesor totalmente relleno con espuma rígida poliuretano de alta densidad (sin C.F.C.), modelo ARIAN 120 de THT, resistentes a la intemperie y a la estabilidad dimensional, totalmente acabadas: bastidor con formas suaves enrasado con la cara interior de la hoja de 1,5 mm de espesor y con garras para recibido en obra, premarco, junta de hermetización, terminada lacada en color blanco o cualquier otro de la carta RAL, cerradura alta seguridad con 3 puntos de 4 bulones cada uno, molduras a dos caras, sistema cortavientos, umbral de aluminio, solape bajo, bisagras de diseño exclusivo enlatón macizo, con dispositivo anti-palanca y regulación en altura en ambos casos.	
	U01FX001	0,250 h	Oficial cerrajería	16,00
	U01FX003	0,250 h	Ayudante cerrajería	14,00
	U22AA055	1,000 m ²	Puerta entrada acero THT mod.Arian 120	274,03
	%CI		7,000 % Costes indirectos..(s/total)	281,50
			0,000 % Costes indirectos	301,24
Total por m ²				301,24

Son TRESCIENTOS UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m².

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
73	D23ACF01	ud	ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	386,50
			Total por ud	386,50
			Son TRESCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud.	
74	D23ACF02	ud	ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1600x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1700x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	881,09
			Total por ud	881,09
			Son OCHOCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ud.	
75	D23IA005	m	m. Barandilla de escalera de 90 cm de altura, con pasamanos de 50x40 mm, pilastras de 40x40 mm, cada 70 cm, barandal superior a 12 cm del pasamanos e inferior a 3 cm, en perfil de 40x40 mm, y barrotes verticales de 30x15 mm a 10 cm.	
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	150,70
			Total por m	150,70
			Son CIENTO CINCUENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m.	

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
76	D25DI005	m	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	U01FY105	0,050 h	Oficial 1ª fontanero	20,31	1,02
	U01FY110	0,050 h	Ayudante fontanero	17,14	0,86
	U24RA001	1,000 m	Tubería polietileno 10 atm 20mm Enlace polietileno recto 20	1,10	1,10
	U24RB001	0,200 ud	mm	1,98	0,40
	U24RB020	0,300 ud	Codo polietileno 90° 20 mm	2,59	0,78
	U24RB040	0,100 ud	T polietileno 20 mm	2,94	0,29
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	4,50	0,32
		0,000 %	Costes indirectos	4,77	0,00
			Total por m		4,77
			Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.		
77	D25DI010	m	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropilencopolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	6,50	0,00
			Total por m		6,50
			Son SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m.		
78	D25DI015	m	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.		
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	8,64	0,00
			Total por m		8,64
			Son OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m.		

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
79	D25DI020	m	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	
	%CI		7,000% Costes indirectos..(s/total)	0,00
			0,000% Costes indirectos	11,95
Total por m				11,95

Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.

80	D25RLAVM01	Ud	Ud. Lavamanos mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. completamente instalado.	
			Sin descomposición	350,00
			0,000% Costes indirectos	0,00
			Total	350,00
por Ud				350,00

Son TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS por Ud.

81	D25RVERT	ud	ud. Instalación de fontanería para vertedero, realizada con tubería de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	
	U01FY105	0,250 h	Oficial 1ª fontanero	20,31
	U24WA005	3,000 m	Tubo PEX 16x1,8 mm	1,26
	U24WD005	1,000 ud	T redonda plástico Q&E 20x16x16	4,53
	U24WD205	1,000 ud	Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	4,04
	U24WM005	2,000 ud	Anillo Q&E 16	0,42
	U25AA006	1,000 m	Tubería PVC evacuación 110 mm UNE EN 1329	2,82
	U25DA006	1,000 ud	Codo 87° m-h PVC evacuación 110 mm	0,68
	%CI	7,000%	Costes indirectos..(s/total)	21,80
		0,000%	Costes indirectos	23,30
Total por ud				23,30

Son VEINTITRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
82	D25RW002	ud	ud. Instalación de fontanería para una ducha, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 40 mm para la red de desagüe y bote sifónico individual, totalmente terminada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	
		0,750 h	Oficial 1ª fontanero	20,31
	U24WA005	8,000 m	Tubo PEX 16x1,8 mm	1,26
	U24WD005	2,000 ud	T redonda plástico Q&E 20x16x16	4,53
	U24WD205	2,000 ud	Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	4,04
	U24WM005	4,000 ud	Anillo Q&E 16	0,42
	U25AA002	1,500 m	Tubería PVC evacuación 40 mm UNE EN 1329	0,81
	U25XF025	1,000 ud	Bote sifónico PVC 110-40/50	8,08
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	53,40
		0,000 %	Costes indirectos	57,17
Total por ud				57,17

Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por ud.

83	D25RW006	ud	ud. Instalación de fontanería para dos lavabos, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	
	U01FY105	0,850 h	Oficial 1ª fontanero	20,31
	U24WA005	10,000 m	Tubo PEX 16x1,8 mm	1,26
	U24WD005	4,000 ud	T redonda plástico Q&E 20x16x16	4,53
	U24WD205	4,000 ud	Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	4,04
	U24WM005	8,000 ud	Anillo Q&E 16	0,42
	U25AA001	2,400 m	Tubería PVC evacuación 32 mm UNE EN 1329	0,82
	U25XC111	2,000 ud	Válvula c/sifon lavabo/bide	3,26
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	76,00
		0,000 %	Costes indirectos	81,31
Total por ud				81,31

Son OCHENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total	
84	D25RW007	ud	ud. Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los fregadero ni grifería.		
	U01FY105	0,500	h Oficial 1ª fontanero	20,31	10,16
	U24WA005	8,000	m Tubo PEX 16x1,8 mm	1,26	10,08
	U24WD005	2,000	ud T redonda plástico Q&E 20x16x16	4,53	9,06
	U24WD205	2,000	ud Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	4,04	8,08
	U24WM005	4,000	ud Anillo Q&E 16	0,42	1,68
	U25AA003	2,000	m Tubería PVC evacuación 50 mm UNE EN 1329	1,12	2,24
	U25DA003	2,000	ud Codo 87° m-h PVC evacuación 50 mm	0,35	0,70
	U25XC001	1,000	ud Válvula recta fregadero acero 1 seno	2,12	2,12
	%CI	7,000	% Costes indirectos..(s/total)	44,10	3,09
		0,000	% Costes indirectos	47,21	0,00
			Total por ud		47,21

Son CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por ud.

85	D25RW018	ud	ud. Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo e inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las redes de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes y con tuberías de PVC serie C para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de consumo, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería. Todas las tomas de agua y desagües se entregarán con tapones.		
	U01FY105	1,000	h Oficial 1ª fontanero	20,31	20,31
	U24WA005	7,500	m Tubo PEX 16x1,8 mm	1,26	9,45
	U24WA010	3,000	m Tubo PEX 20x1,9 mm	1,52	4,56
	U24WJ010	1,000	ud Llave de corte empotrar Q&E 20x20	11,59	11,59
	U24WJ005	1,000	ud Llave de corte empotrar Q&E 16x16	11,59	11,59
	U24WD005	1,000	ud T redonda plástico Q&E 20x16x16	4,53	4,53
	U24WD205	3,000	ud Codo terminal plástico Q&E 16x1/2"	4,04	12,12
	U24WM005	6,000	ud Anillo Q&E 16	0,42	2,52
	U24WM010	3,000	ud Anillo Q&E 20	0,46	1,38
	U25AA001	1,700	m Tubería PVC evacuación 32 mm UNE EN 1329	0,82	1,39
	U25XC006	1,000	ud Válvula PVC c/sifón botella	7,17	7,17
	U25AA006	3,000	m Tubería PVC evacuación 110 mm UNE EN 1329	2,82	8,46
	U25XC250	1,000	ud Curva a 90° diámetro 110 mm	9,51	9,51
	%CI	7,000	% Costes indirectos..(s/total)	104,60	7,32

Núm.	Código	Ud	Descripción		Total
			0,000 % Costes indirectos	111,90	0,00
			Total por ud		111,90
			Son CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.		
86	D2658S01	ud	Vertedero de porcelana sanitaria, monobloque, gama básica, color blanco, de 540x415 mm. Incluso silicona para sellado de juntas. Grifería monomando incluida. Totalmente instalado.		
			Sin descomposición		305,15
			0,000 % Costes indirectos	305,15	0,00
			Total por ud		305,15
			Son TRESCIENTOS CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud.		
87	D26FD001	ud	ud. Lavabo de Roca o similar, modelo Victoria de 52x41 cm con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.		
	%CI		7,000 % Costes indirectos..(s/total)	0,00	0,00
			0,000 % Costes indirectos	174,80	0,00
			Total por ud		174,80
			Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud.		
88	D26LD001	ud	ud. Inodoro de Roca o similar, modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.		
	U01FY105	1,500 h	Oficial 1ª fontanero	20,31	30,47
	U27LD011	1,000 ud	Inodoro Victoria tanque bajo blanco	171,80	171,80
	U26AG001	1,000 ud	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	3,77	3,77
	U26XA001	1,000 ud	Latiguillo flexible de 20 cm	1,38	1,38
	U25AA005	0,700 m	Tubería PVC evacuación 90 mm UNE EN 1329	2,04	1,43
	U25DD005	1,000 ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm	4,27	4,27
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	213,10	14,92
		0,000 %	Costes indirectos	228,04	0,00
			Total por ud		228,04
			Son DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por ud.		

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total	
89	D26PD301	ud	ud. Fregadero de acero inoxidable de un seno modelo redondo de Roca o similar de 45x17,50cm, con grifería monobloc modelo monodín cromada para encimera con válvula desagüe 32mm, sifón individual PVC 40mm, llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm, totalmente instalado.		
	U01FY105	1,500 h	Oficial 1ª fontanero	20,31	30,47
	U27PD001	1,000 ud	Fregadero acero redondo D=45	92,90	92,90
	U26GA250	1,000 ud	Mezclador fregadero Monodín cromado	104,00	104,00
	U26XA001	2,000 ud	Latiguillo flexible de 20 cm	1,38	2,76
	U26AG001	2,000 ud	Llave de escuadra 1/2" cromada c/mando	3,77	7,54
	U25XC001	1,000 ud	Válvula recta fregadero acero 1 seno	2,12	2,12
	U25XC402	1,000 ud	Sifón tubular s/vertical	3,87	3,87
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	243,70	17,06
		0,000 %	Costes indirectos	260,72	0,00
Total por ud					260,72

Son DOSCIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.

90	D27OC251T... Ud	ud.	ud. Base de con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm ² , (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm con tornillo, base de enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de BTICINO serie Living montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, totalmente instalado.		
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	45,22	0,00
Total por Ud					45,22

Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud.

91	D34AA006	ud	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.		
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,00	0,00
		0,000 %	Costes indirectos	27,27	0,00
Total por ud					27,27

Son VEINTISIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
92	D34AA310	ud	ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.	
	%CI		7,000% Costes indirectos..(s/total)	0,00
			0,000% Costes indirectos	55,62
			Total por ud	55,62
			Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.	
93	D34MA0G5	ud	ud. Señal fotoluminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	
	%CI		7,000% Costes indirectos..(s/total)	0,00
			0,000% Costes indirectos	12,42
			Total por ud	12,42
			Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud.	
94	D35ACOREVO	m 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 proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	
	%CI		7,000% Costes indirectos..(s/total)	0,00
			0,000% Costes indirectos	5,74
			Total por m ²	5,74
			Son CINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m ² .	
95	DARQ01	ud	ud. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexión colectores de PVC, remates, relleno de trasdos. Completamente colocada, conexionada y probada.	
	%CI		7,000% Costes indirectos..(s/total)	0,00
			0,000% Costes indirectos	202,50

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
			Total por ud	202,50
			Son DOSCIENTOS DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
96	DCERR02	m ²	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microperforada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m ³ , y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,69 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 30 según UNE-EN 1366-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Incluso remates y puntos de encuentro singulares.	
	U01FO340	0,220 h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales	22,00
	U02OH015	0,220 h	Ayudante montador cerramientos industriales	20,34
	U12SA030	1,050 m ²	Panel lm e=50 mm	44,30
	U12CZ015	0,200 ud	Kit accesorios de fijación	9,70
	U12NC540	0,400 m	Remate prelacada 0,7 mm desar=666 mm	7,45
	%CI	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	60,80
		0,000 %	Costes indirectos	65,01
			Total por m ²	65,01

Son SESENTA Y CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO por m².

97	DERCAB01	ud	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 1 lateral de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	
			Sin descomposición	548,40
		0,000 %	Costes indirectos	548,40
			Total por ud	548,40

Son QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
98	DERCAB02	ud	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	
			Sin descomposición	305,97
		0,000 %	Costes indirectos	305,97
				0,00
			Total por ud	305,97

Son TRESCIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud.

99	DERCF01	Ud	Ud. Puerta frigorífica pivotante, de dos hojas, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1600x2000 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJAS: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m ³ , con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.	
			Sin descomposición	1.589,00
		0,000 %	Costes indirectos	1.589,00
				0,00
			Total por Ud	1.589,00

Son MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
100	DERCF03	Ud	Ud. Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2500x2500 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m ³ , con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.	
			Sin descomposición	3.527,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	3.527,00
			por Ud	
			Son TRES MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS por Ud.	
101	DERELEPT01	Ud	ud. Pulsador estanco de superficie realizado en tubo PVC visto y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm ² , incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar por pulsador y marco respectivo, incluso parte proporcional de cableado, tubos de pvc, cajas de derivación, totalmente montado e instalado.	
			Sin descomposición	32,40
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	32,40
			por Ud	
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ud.	
102	DEREQ01	ud	Suministro y colocación de Luminaria Fluorescente Estanca de Superficie, especial para camaras frigorificas -25°C a +45°C, de potencia 51w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm ² desde Cuadro de Alumbrado, bajo tubo de PVC rígido , grapado a la estructura y paredes, incluso pp. de cajas estancas de derivacion hasta la línea principal, soportes para montaje, mecanismos de encendido estanco , etc., para montaje en cámaras frigorificas y túneles de congelación, totalmente montado e instalado. Tipo led, IP 66, de dimensiones 96x1248 mm (ancho x largo).	
			Sin descomposición	245,90
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por ud	245,90
			Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
103	DEREQ02	ud	Suministro y colocación de Luminaria Fluorescente Estanca Led, especial salas limpias con temperaturas entre 0 y +30 °C, de potencia 55w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm2 desde Cuadro de Alumbrado, bajo tubo de PVC rígido, grapado a la estructura y paredes, incluso pp. de cajas estancas de derivación hasta la línea principal, soportes para montaje, mecanismos de encendido estanco, etc., totalmente montado e instalado. Tipo led, IP 66, de dimensiones 96x1248 mm (ancho x largo).	
			Sin descomposición	198,50
		0,000 %	Costes indirectos	198,50
			Total	198,50
			por ud	198,50
			Son CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud.	
104	DEREQ03	ud	Suministro y colocación de Aparatos de alumbrado de emergencia fluorescente, IP-66, para colocar en cámaras frigoríficas, tª funcionamiento -20°C, 435Lm. Incluso pp. de línea de alimentación desde cuadro de alumbrado formada por conductor de 750 voltios, de cobre de sección 1,5 mm2, tendido bajo tubo de PVC, incluso conexiones, soportes, etc...homologada según normativa EN-60-598-2-22, totalmente instalada y colocada. Formato: Nova FR Funcionamiento: Cámaras frigoríficas Autonomía (h): 1 Lámpara en emergencia: IL MLED Piloto testigo de carga: LED Grado de protección: IP66 IK08 Aislamiento eléctrico: Clase II Dispositivo verificación: No Conexión telemando: Si Tipo batería: NiCd	
			Sin descomposición	115,80
		0,000 %	Costes indirectos	115,80
			Total	115,80
			por ud	115,80
			Son CIENTO QUINCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud.	
105	DEREQ05	UD	Ud. Suministro y colocación de downlight de potencia 22,5w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor RZ1-K 0,6/1Kv, sección 2x2,5+TT mm2 desde cuadro distribución, bajo bandeja y tubo de pvc, grapado a la estructura, cajas estancas de derivación hasta la línea principal, soportes para montaje. Totalmente montado e instalado.	
			Sin descomposición	73,24
		0,000 %	Costes indirectos	73,24
			Total por UD	73,24
			Son SETENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO por CÉNTIMOS UD.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
106	DEREQ06	UD	Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria con las siguientes características: Luminiscencia: 5550lm. Tipo de instalación: empotrada IP: 44. IK: 04. Calor: 4000K. Potencia: 36W Fabricación: lacado con resinas poliester de alto rendimiento mediante aplicación electrostática y poliester polimerizado Protección: resistente a los rayos UV y a la corrosión. Acabado: blanco. Con marcado CE según Reglamento. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Sin descomposición	130,00
		0,000 %	Costes indirectos	130,00
				0,00
			Total por UD	130,00

Son CIENTO TREINTA EUROS por UD.

107	DEREQ08	UD	Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria de Emergencia 100L de las siguientes características: Luminiscencia: 100 lm. Autonomía: 1 h. Modo de funcionamiento: No permanente. Tipo de instalación: Superficie Fuente de luz: Led. Batería: Ni-Cd 3,6V/750mAh. IP 65. IK 10. Versión: Estandar. Acabado: Blanco. Difusor: Transparente. Carcasa: PC+ABS Autoextinguible. Alimentación: 230V 50/60Hz. Dimensiones: 361 x131 x 69 mm. Manufacturado con la regulación: UNE 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Sin descomposición	75,00
		0,000 %	Costes indirectos	75,00
			Total	0,00
			por UD	75,00

Son SETENTA Y CINCO EUROS por UD.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
108	DEREQ4	ud	Suministro e instalación de emergencia estancia IP65, de 620 lúmenes, 600L, AUTONOMIA 1HORA, de montaje superficial conforme a la normativa europea, en cuanto a nivel de iluminación y tiempo de duración, fluorescente, Incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm ² , desde Cuadro de Alumbrado tendido bajo tubo de PVC rígido, cajas de derivación, elementos de sujeción de luminaria, soportes, etc...homologada según normativa EN-60-598-2-22 totalmente montado e instalado. Características: Lúmenes 620 lm Temperatura de color (K) 5700 Fuente de Luz Led Autonomía (h) 1h Batería Ni-Cd 6V/1,5Ah Potencia (W) 2,3W Modo de funcionamiento No permanente Clase II IP 65 IK 10 Temperatura de funcionamiento (°C) 5 a 35 completamente instalado y funcionando	
			Sin descomposición	134,31
		0,000 %	Costes indirectos	134,31 0,00
			Total por ud	134,31

Son CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
109	DERESC01	Ud	<p>Escalera metálica salida recorridos de evacuación, compuesta de zancas y mesetas, para salvar un desnivel de 1,10 m, recta de un tramo, con una anchura útil de 1 m para una sobrecarga de uso de 400 kg/m², Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, elaborada en taller y montada en obra mediante uniones soldadas. Compuesta de: CIMENTACIÓN de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, hormigonada sobre base de hormigón de limpieza, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>ESTRUCTURA metálica de perfiles de acero S 275 JR laminado en caliente, formada por dos soportes intermedios con perfiles HEB, viga zanca con perfiles IPE y viga ménsula para soporte de la viga de meseta con perfiles HEB. PELDAÑEADO Y MESETA de chapa lagrimada de acero galvanizado, de 3 mm de espesor y BARANDILLA de 1,10 m de altura, de tubo de acero laminado en frío, de 40x20x1,5 mm y 20x20x1,5 mm, colocada en todo su perímetro y en el hueco de la escalera. Incluso placas de anclaje a la cimentación y a la estructura del edificio, piezas especiales y despuntes. El precio no incluye la excavación de la cimentación. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.</p>	
			Sin descomposición	2.450,00
		0,000 %	Costes indirectos	2.450,00
			Total	2.450,00
			por Ud	2.450,00

Son DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS por Ud.

110	DERINT01	Ud	<p>Climatización mediante sistemas de bomba de calor formado por unidades interiores tipo cassette de techo y split, y unidad exterior ubicada sobre fachada, incluso conexiones frigoríficas y electricas.</p>	
			Sin descomposición	23.256,00
		0,000 %	Costes indirectos	23.256,00
			Total por Ud	23.256,00

Son VEINTITRES MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
111	DERPCI003	Ud	Ud. Suministro e instalacion de Puesto de control Simplificado formado por: valvula de Compuerta tipo AVK de 2 1/2" PN 16 incluyendo contrabridas PN16, juntas de carton tipo Klingerit y tornilleria, Valvula de Retención tipo Rubber-Check de 2 1/2" prevista para montaje entre bridas PN-16 se incluyen esparragos M16, interruptor de flujo de 2 1/2", Manometro de baño de glicerina rango de magnitudes de 0-16 bar, Valvula de drenaje y prueba PN16 1	
			Sin descomposición	631,80
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	631,80
			por Ud	
			Son SEISCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud.	
112	DERPCI004	Ud	Ud. Suministro e instalacion de Boca de incendios de 25 mm incluyendo; Armario metalico reforzado en acero, Devanadera de alimentacion axial de 520 mm de diametro, 20 mts de Manguera semirrigida de diametro 25 con la marca N de AENOR, Lanza RYLMATIC de 25 mm normalizada en polimero ABS Antichoque, Valvula de bola de laton cromado de 1" manometro, incorporado de 0-16 bar con esfera de 50mm. Cristal y adhesivo de "ROMPANSE EN CASO DE INCENDIO"	
			Sin descomposición	259,20
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	259,20
			por Ud	
			Son DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud.	
113	DERPCI005	MI	Tubería de polietileno de alta densidad PE 65 PN-16 para montaje enterrado, con p.p. de accesorios de unión, codos, derivaciones, etc	
			Sin descomposición	56,84
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	56,84
			por Ml	
			Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ml.	
114	DERPCI006	MI	Mts Suministro, prefabricacion e instalacion de tuberia de acero estirado con soldadura clase negro de 2 1/2", incluyendo p.p. de accesorios y pintura.	
			Sin descomposición	28,96
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	28,96
			por MI	
			Son VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ml.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
115	DERPCI007	MI	Mts Suministro, prefabricacion e instalacion de tuberia de acero estirado con soldadura clase negro de 1 1/2", incluyendo p.p. de accesorios y pintura.	
			Sin descomposición	22,14
		0,000 %	Costes indirectos	22,14
			Total	22,14
			por MI	22,14
			Son VEINTIDOS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por Ml.	
116	DERPCI01....	ud	Suministro y montaje de central de detección de incendios analógica F1 Solution de 2 lazos y ampliable a 16 lazos modelo NSC SOLUTION con tarjeta Arc net. Incluye baterias	
			Sin descomposición	2.295,00
		0,000 %	Costes indirectos	2.295,00
			Total	2.295,00
			por ud	2.295,00
			Son DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS por ud.	
117	DERPCI01....	ud	Ud. Modulo monitor para supervisión de señales acorde a lo especificado en UNE 23500, se incluye caja de superficie.	
			Sin descomposición	95,18
		0,000 %	Costes indirectos	95,18
			Total	95,18
			por ud	95,18
			Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por ud.	
118	DERPCI01....	ud	Suministro e instalación de pulsador manual de alarma analógico modelo IP 67, con aislador. Totalmente conexionado con cable 2x1,5, apantallado bajo tubo de acero. Incluso caja de registro y aislador de línea.	
			Sin descomposición	61,43
		0,000 %	Costes indirectos	61,43
			Total	61,43
			por ud	61,43
			Son SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud.	
119	DERPCI01....	ud	Suministro e instalación de sirena de alarma para exterior de color rojo con foco intermitente a 24 Vcc. Totalmente conexionado con cable 2x1,5, apantallado bajo tubo de acero. Incluye cajas de registro y aislador incorporado. 102 db.	
			Sin descomposición	91,13
		0,000 %	Costes indirectos	91,13
			Total	91,13
			por ud	91,13
			Son NOVENTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
120	DERPCI01....	PA	PA. Suministro e instalación de BUS de comunicaciones formado por cable para trenzado y apantllado de 2x1,5 mm ² , mas alimentación a 24 Vcc de 2x1,5 mm ² . Todo bajo tubo de acero en zanja superficial.	
			Sin descomposición	3.510,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	3.510,00
			por PA	
			Son TRES MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS por PA.	
121	DERPCI01....	ud	Alimentación eléctrica a 220 v, para la central de deteccion realizada bajo tubo de acero galvanizado, conductores de Cu del tipo V-750 de 2,5mm ² de sección, racores, conectores...etc.	
			Sin descomposición	150,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	150,00
			Total por ud	
			Son CIENTO CINCUENTA EUROS por ud.	
122	DERPCI01....	PA	Software de programación de la central.	
			Sin descomposición	361,80
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	361,80
			por PA	
			Son TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por PA.	
123	DERTAL01	m ²	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x300 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC, colocación de cantoneras en remates, totalmente colocado.	
			Sin descomposición	29,20
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	29,20
			por m ²	
			Son VEINTINUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m ² .	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
124	DERTBC	ml	<p>Suministro y montaje de tubo de acero inoxidable clase 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304), con soldadura longitudinal, de 28 mm de diámetro exterior y 0,8 mm de espesor, serie 1 según UNE-EN 10312. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos...). Colocación de abrazadera cada 0,5m (ITC-BT-21 REBT). Hasta 5 conductores de 4mm² ó 3 conductores de 6mm²</p>	
			<p>Sin descomposición 0,000 % Costes indirectos</p>	<p>18,90 18,90</p>
			Total	18,90
			por ml	18,90
			Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por ml.	
125	DERTCC01	Ud	<p>Ud. Control de calidad de ejecución de la obra, en el que se deben incluir al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confirmación calidad de zahorras y hormigón reciclado mediante la determinación de su granulometría s/UNE 103101, el equivalente de arena s/UNE 933-2 y el proctor modificado, s/UNE 103501. - Ensayo para el control estadístico, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días del número de probetas cilíndricas de 15x30 cm según normativa y ensayo de consistencia (cono de Abrams), s/UNE 83300/1/3/4/13. - Ensayo para el control a nivel normal, en la recepción de barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado. - Control de la cuantía de dramix en soleras de hormigón (en su caso) - Control de calidad en la fabricación y montaje de la estructura metálica compuesta por: Ensayos sobre perfiles: Características geométricas, mecánicas y químicas. - Comprobación par de apriete de tornillos - ACEROS EN CHAPAS Y PE - Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970. - Ensayo y reconocimiento de soldadura por líquidos penetrantes - ACEROS EN CH s/UNE-EN 571-1. - Espesor recubrimiento pinturas, galvanizado y morteros - ACEROS EN CH - Prueba de Estanqueidad (Red Horizontal, Arquetas y Pozos) - Prueba de Estanqueidad red pluviales 	
			<p>Sin descomposición 0,000 % Costes indirectos</p>	<p>3.500,00 3.500,00</p>
			Total por Ud	3.500,00
			Son TRES MIL QUINIENTOS EUROS por Ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
126	DERTCEN01	Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios COPELAND AD55/DDL-40X.	
			Sin descomposición	2.215,90
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	2.215,90
			por Ud	2.215,90
			Son DOS MIL DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por Ud.	
127	DERTCEN02	Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios 2xCOPELAND NCP-2393	
			Sin descomposición	1.460,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	1.460,00
			por Ud	1.460,00
			Son MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS por Ud.	
128	DERTCENN01	Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios 4xCOPELAND D4DL-150X	
			Sin descomposición	3.456,24
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por Ud	3.456,24
			Son TRES MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por Ud.	
129	DERTCENN02	Ud	Instalación completa en sala de conservación de congelado (-20°C) incluyendo evaporador 4xNKH 2x6Y B1C, elementos de seguridad, desescarches y conducto aislado.	
			Sin descomposición	6.320,15
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por Ud	6.320,15
			Son SEIS MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
130	DERTCUB02	ml	<p>Suministro y montaje de canalón de chapa galvanizada de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espesor de 2,0 mm. - Desarrollo 800 mm. <p>Incluye (canalón):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación y plegado según planos - Transporte, descarga e izado - Colocación sobre estructura - Recibido con p.p. de soldaduras tratadas con galvafrio en las uniones - Juntas de dilatación y nivelación - Embocaduras para las bajantes - Soportes apoyos galvanizados - Ejecución de rebosaderos de chapa galvanizada <p>Incluye (sellado con cubierta):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Junta de goma grecada para estanqueidad en la unión entre canalón y chapa de cubierta - No admisible cordón de silicona u otro material no aprobado por la DF <p>Incluye sellado con peto</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medios auxiliares y elementos de seguridad. - Medios de elevación - Pequeño material 	
			Sin descomposición	21,56
	0,000 %		Costes indirectos	21,56
			Total por ml	21,56

Son VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ml.

131	DERTCUBRE...	ml	<p>Remate borde perimetral para cubierta inclinada con una pendiente del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas, medios auxiliares y elementos de seguridad. Completamente instalado.</p>	
			Sin descomposición	20,00
	0,000 %		Costes indirectos	20,00
			Total por ml	20,00

Son VEINTE EUROS por ml.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
132	DERTCUBS01	m2	<p>Cubierta completa formada por los siguientes elementos / características y alcance:</p> <p>PANEL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espesor nominal: 60 mm - Anchura pieza: 1150 mm - Chapa exterior: acero 0,5mm acabadoprelacado - Aislante: tipo Lana de roca de altadensidad clase As2d0 EI30 - Chapa interior: acero 0,5mm acabadoprelacado - Accesorios y fijación mecánica a cualquier tipo de correa estructural (correa no incluida en este precio). <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transporte, descarga y montaje - p/p de elementos de fijación - Remates (cumbra o limatesa, laterales de hastiales, huecos de cubierta, etc) - Accesorios y pequeño material - Juntas - Sellado en cumbro - Dos manos de pintura de caucho en borde perimetral sobre canalón - Medios auxiliares y de elevación - Equipos de protección de seguridad y salud conforme al Plan de Seguridad y Salud. - Recortes - Solapes de paneles <p>Medición en verdadera magnitud de canalón a cumbro.</p>	
			Sin descomposición	38,59
		0,000 %	Costes indirectos	38,59
			Total	38,59
			por m2	38,59

Son TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2.

133	DERTCUM02	ml	<p>Cumbro para cubierta inclinada con una pendiente del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas, mástico en solapes, etc. totalmente rematado, incluso medios auxiliares y elementos de seguridad. Completamente instalado.</p>	
			Sin descomposición	18,00
		0,000 %	Costes indirectos	18,00
			Total	18,00
			por ml	18,00

Son DIECIOCHO EUROS por ml.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
134	DERTELET09	Ud	Ud, Suministro e instalación de detector de movimiento por infrarrojos de techo, para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°, para mando automático de la iluminación. Incluso sujeciones, cableado cobre de 2x1,5 mm2 desde cuadro distribución, con p.p.de soporte universal, puesta a tierra, incluso instalado y conexionado.	
			Sin descomposición	125,65
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	125,65
			por Ud	125,65
			Son CIENTO VEINTICINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud.	
135	DERTEX01	ml	Conducto para extracción desde rejilla hasta exterior en pvc.	
			Sin descomposición	12,63
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	12,63
			por ml	12,63
			Son DOCE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por ml.	
136	DERTEX02	Pa	Conducto flexible para conexión de conducto rígido a elementos	
			Sin descomposición	300,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por Pa	300,00
			Son TRESCIENTOS EUROS por Pa.	
137	DERTEX03	Ud	Ventiladores axiales de conducto	
			Sin descomposición	187,30
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por Ud	187,30
			Son CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud.	
138	DERTEX04	Ud	Compuertas antirretorno	
			Sin descomposición	21,15
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por Ud	21,15
			Son VEINTIUN EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud.	
139	DERTEX05	Ud	Rejillas exteriores	
			Sin descomposición	42,38
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	42,38
			por Ud	42,38
			Son CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
140	DERTEX06	Ud	Bocas exteriores	
			Sin descomposición	24,67
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	24,67
			por Ud	24,67
			Son VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud.	
141	DERTEXT01	ud	Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria exterior Especificaciones técnicas: 16 led 530 mA CLD CELL grafito Potencia: 53.1W Calor: 4000K Nº de artículo: 1987 Mini Rodio - asimétrico Flujo luminoso (Luminaria): 6606 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6606 lm Potencia de las luminarias: 53.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 56 94 100 100 98 Lámpara: 1 x leds8_1987_16_530 (Factor de corrección 1.000). Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, medios de elevación y conexionado. Completamente instalada y funcionando. Según REBT	
			Sin descomposición	260,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	260,00
			por ud	260,00
			Son DOSCIENTOS SESENTA EUROS por ud.	
142	DERTFONT	PA	Realización de instalación de fontanería desde acometida hasta edificación incluyendo trazado de canalización y zanja y tubería conexionado, arqueta y contador, llaves de paso, llenado, vaciado. Distribución interior, para cuatro tomas de agua en tubería de polietileno reticular de diferentes diámetros.	
			Sin descomposición	2.876,00
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	2.876,00
			por PA	2.876,00
			Son DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS por PA.	
143	DERTINT01	Ud	Instalación completa en sala de trabajo (+0°C), incluyendo evaporador 2xNCP-2393 y conducto aislado.	
			Sin descomposición	2.063,10
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	2.063,10
			por Ud	2.063,10
			Son DOS MIL SESENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
144	DERTJ01	ml	Junta de construcción-dilatación en pavimento continuo de hormigón, mediante junta Alpha MGSI, con dispositivo de transferencia de cargas, con sistema de protección de bordes de losa, constituido por doble pletina calibrada 40 mmx10mm, anclaje continua, tornillo de nylon, plasador de placa y funda, y perfil de encofrado 1.5 mm. Dimensiones de junta 3.000 mm de longitud y 219 mm de ancho. Altura de junta de 180 mm para soleras de 200 mm.	
			Sin descomposición	40,45
		0,000 %	Costes indirectos	40,45
			Total por ml	40,45
			Son CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ml.	

145	DETLAR01	M ²	Panel de cerramiento interior Lana de Roca de alta densidad 120 mm. AUTOPORTANTE liso blanco, A2s1d0, sectorizador EI-120, con interior y exterior de chapa de acero galvanizado de espesor 0,5 mm colocado en interior de fábrica, con especificación de resistencia al fuego MO. Incluso suministro e instalación de: <ul style="list-style-type: none"> - Remate inferior metálico de chapa de aceroespesor 10 mm, en forma de U, desarrollo 150-120-150 mm. - Remate superior con parte inferior cercha. - Remate sanitario curvo de PVC blanco coninterior en encuentro de esquinas de panel-pared con sellado de aristas. - Anclajes, tornillerías, omegas, etc. - Sellado continuo de todos los encuentroscertificados EI-90 por parte de empresa aplicadora. 	
			Sin descomposición	58,15
		0,000 %	Costes indirectos	58,15
			Total por M ²	58,15
			Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por M ² .	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
146	DERM01	Ud	<p>Suministro e instalación de muelle de cargacompuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puerta de muelle seccional dimensiones 3x3,3m2, con mando a distancia y fotocélula de seguridad - Plataforma muelle hidráulica 2m anchura x 2.6 mlargo - Tope mecánico - Abrigo muelle hinchable para estanqueidad y mantenimiento de temperatura sin romper cadena de frío - Guiado ruedas - Premarco perimetral <p>Incluye alimentación eléctrica, pruebas y puesta en marcha Incluye Declaración CE de conformidad</p>	
			<p>Sin descomposición</p> <p>0,000 % Costes indirectos</p>	<p>11.495,00</p> <p>0,00</p>
			Total por Ud	11.495,00

Son ONCE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS por Ud.

147	DERTOBM01	Ud	<p>Obra civil para muelle de carga con hueco inferior para plataforma de descarga de camiones, de dimensiones aproximadas 3,00x2,00x0,60m, y hueco de 2,00x3,00x0,40 m, incluyendo excavación. solera de 20 cm de espesor, muros de 40 cm, losas voladas de 0,45x2,00 m, y muros finales perimetrales apoyados en losas, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2, incluso p.p. de refuerzo de estructura de marco perimetral para sujeción de muelle de carga, encofrado y desencofrado, armado necesario y pasatubo para realización de canalización eléctrica para acometida de suministro, totalmente terminado y limpio, listo para recibir muelle.</p>	
			<p>Sin descomposición</p> <p>0,000 % Costes indirectos</p>	<p>4.200,00</p> <p>0,00</p>
			Total por Ud	4.200,00

Son CUATRO MIL DOSCIENTOS EUROS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
148	DERTOES01	Ud	<p>Ud. Suministro y colocación de Caja de superficie de Tomas estancas de Corriente, Voz y Datos empotradas en Pared, a colocar en puestos de trabajo, conteniendo los siguientes tomas:</p> <p>*Dos tomas de corriente 10/16Amp. *Dos tomas de corriente estabilizadoras *Una toma de Informática.RJ45. cat 6 realizado con conductor de sección 2x2,5+TTmm2, ejecutado por el falso techo del local, bajo tubo de protección corrugado de PVC y empotrado por paramentos verticales, incluso pp. de cajas de derivación, tuberías de informática conectando con cada caja hasta posición del cuadro de voz y datos, pp. de tubería de conexión de cada caja de toma con la siguiente, totalmente instalado y montado.</p>	
			Sin descomposición	181,29
			0,000 % Costes indirectos	181,29
			Total	181,29
			por Ud	181,29

Son CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud.

149	DERTSA023	ud	<p>Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. Completamente instalado</p>	
			Sin descomposición	160,15
			0,000 % Costes indirectos	160,15
			Total	160,15
			por ud	160,15

Son CIENTO SESENTA EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud.

150	DERTSAN01	Ud	<p>Plato de ducha acrílico 80x80 cm en blanco, con mezclador ducha, modelo Monodín-N cromado o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.</p>	
			Sin descomposición	349,54
			0,000 % Costes indirectos	349,54
			Total por Ud	349,54

Son TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
151	DERTV01	m ²	M².Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica, 4/6/6 color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior templado, de color azul de 6 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m ² ; 16 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m ² .	
			Sin descomposición	130,74
		0,000 %	Costes indirectos	130,74
			Total	130,74
			por m ²	130,74

Son CIENTO TREINTA EUROS CON SETENTA Y CUATRO
CÉNTIMOS por m².

152	DMVO01	m ²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando una capa mínima de 30cm; y carga a camión	
	A03CD005	0,020 h	BULLDOZER DE 150 CV	66,69
	A02MV01	0,030 H	MANO DE OBRA PEON	15,50
	%Cl	7,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,80
		0,000 %	Costes indirectos	1,93
			Total por m²	1,93

Son UN EURO CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m².

153	DPANEL01	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 100 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 40 kg/m ³ de densidad media; 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). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina en media caña y accesorios de fijación. Totalmente montada.	
-----	----------	----------------	---	--

Sin descomposición

48,68

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
		0,000 %	Costes indirectos	48,68
			Total por m ²	48,68

Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m².

154	DPANEL02	m ²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, con temperatura ambiente inferior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 200 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 40 kg/m ³ de densidad media, 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). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina en media caña y accesorios de fijación. Totalmente montada	
			Sin descomposición	69,31
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	69,31
			por m ²	69,31

Son SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m².

155	GTA020b	T	Tasa para el envío directo del residuo de hormigón separado a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación numerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	
			Sin descomposición	37,36
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	37,36
			por T	37,36

Son TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por T.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
156	GTA020d	T	Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	
			Sin descomposición	32,02
		0,000 %	Costes indirectos	32,02
			Total por T	32,02
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por T.	
157	GTA020e	T	Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte	
			Sin descomposición	32,02
		0,000 %	Costes indirectos	32,02
			Total por T	32,02
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por T.	
158	GTA020f	T	Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de yesos y sus derivados exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	
			Sin descomposición	32,02
		0,000 %	Costes indirectos	32,02
			Total por T	32,02
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por T.	
159	GTA020g	T	Precio para la gestión del residuo de acero y otros metales a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	
			Sin descomposición	32,02
		0,000 %	Costes indirectos	32,02
			Total por T	32,02
			Son TREINTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS por T.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
160	GTA020h	T	Precio para la gestión del residuo de madera a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	
		0,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	42,70 0,00
			Total por T	42,70
			Son CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por T.	
161	GTA020i	T	Precio para la gestión del residuo de envases peligrosos con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	
		0,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	64,05 0,00
			Total por T	64,05
			Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por T.	
162	GTA020j	T	w	
		0,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	64,05 0,00
			Total por T	64,05
			Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por T.	
163	GTA020k	T	f	
		0,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	64,05 0,00
			Total por T	64,05
			Son SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por T.	
164	GTA020l	T	Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente. Incluye mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de la obra	
		0,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	21,35 0,00
			Total por T	21,35
			Son VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por T.	

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
165	GTA020m	T	Transporte de residuos peligrosos	
			Sin descomposición	533,71
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por T	533,71

Son QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por T.

166	GTB020b	m ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.	
			Sin descomposición	1,92
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por m³	1,92

Son UN EURO CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m³.

167	IEH010c	MI	Suministro y tendido de conjunto de cables unipolares RZ1-K (AS) marca PRYSMIAN o similar, siendo su tensión asignada de 0,6/1kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x1x35+TT mm ² de sección, con aislamiento depolietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefinalibre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Sin descomposición	21,99
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por MI	21,99

Criterio de medición: Se tomarán los metros lineales de cable desde el cuadro eléctrico hasta las cajas de derivación, incluyendo pequeños despuntes, p.p. de bornas en cuadros eléctricos o accesorios. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción.
Totalmente montado, conexionado y probado.

Son VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por MI.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
168	IEO010c	Ml	Suministro e instalación enterrada de canalización de 3 tubos curvables de 32 mm de diámetro nominal, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.	
			Sin descomposición	8,40
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total	8,40
			por Ml	8,40

Son OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por Ml.

169	IEO0125	ml	Suministro y montaje de tubo de acero inoxidable clase 1.4301 según UNE-EN 10088-1(AISI 304), con soldadura longitudinal, de 35mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 1 según UNE-EN 10312. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22, color zincado, interior con pintura anticorrosiva. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos...). Colocación de abrazadera cada 0,5m (ITC-BT-21 REBT). Hasta 5 conductores de 16mm ² ó 3 conductores de 25mm ²	
			Sin descomposición	20,50
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por ml	20,50

Son VEINTE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ml.

170	IEO040e	MI	Bandeja lisa de 100x300 mm con 1 compartimento y tapa.	
			Sin descomposición	91,60
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por MI	91,60

Son NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por MI.

171	IEO040f	MI	Bandeja lisa de 100x200 mm con 1 compartimento y tapa.	
			Sin descomposición	72,50
		0,000 %	Costes indirectos	0,00
			Total por MI	72,50

Son SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por MI.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
172	MATU709T06	Ud	<p>Ud. Suministro y colocación de Caja de Tomas de Corriente, Voz y Datos empotradas en Pared, a colocar en puestos de trabajo, conteniendo los siguientes tomas: *Dos tomas de corriente 10/16Amp. *Dos tomas de corriente estabilizadoras *Dos tomas de Informática.RJ45. cat 6 realizado con conductor de sección 2x2,5+TTmm2, ejecutado por el falso techo del local, bajo tubo de protección corrugado de PVC y empotrado por paramentos verticales, incluso pp. de cajas de derivación, tuberías de informática conectando con cada caja hasta posición del cuadro de voz y datos, pp. de tubería de conexión de cada caja de toma con la siguiente, totalmente instalado y montado.</p>	
			Sin descomposición	126,27
		0,000 %	Costes indirectos	126,27 0,00
			Total por Ud	<u>126,27</u>

Son CIENTO VEINTISEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud.

Núm.	Código	Ud	Descripción	Total
173	NOS011	m ²	<p>Barrera de protección frente al radón bajo solera en contacto con el terreno con nivel de referencia de exposición al radón 300 Bq/m³, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40 "CHOVA", con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², de superficie no protegida, y coeficiente de difusión frente al gas radón 7×10^{-12} m²/s, con función impermeabilizante, sobre una capa de zahorra natural formada la solución por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CAPA ANTIPUNZONANTE GEOFIM PP 200-23. Geotextil no tejido, 100 % de polipropileno, fibras de alta tenacidad, con filamentos unidos mecánicamente por proceso de agujeteado y posterior tratamiento térmico. Con un gramaje de 200 g/m² y con una resistencia al punzonamiento de 2,34 KN. - LÁMINA IMPERMEABILIZANTE Y CONTRA RADÓN ? POLITABER COMBI 40. Lámina de 1m x 10m y 4 kg/m² de betún modificado con elastómeros, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, acabado interior plástico y exterior plástico. - CAPA ANTIPUNZONANTE GEOFIM PP 200-23. Geotextil no tejido, 100 % de polipropileno, fibras de alta tenacidad, con filamentos unidos mecánicamente por proceso de agujeteado y posterior tratamiento térmico. Con un gramaje de 200 g/m² y con una resistencia al punzonamiento de 2,34 KN. <p>Todo el conjunto colocado CAPA DE ZAHORRA Zahorra compactada con ensayo Proctor Modificado P.M >95% con tamaño máximo de árido de 20 mm. Uniones entre solapes soldadas. Exhalación de radón prevista a través de la barrera de protección: 0,001 Bq/m² ·h. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, POLITABER BANDA 33 "CHOVA", (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.</p>	
			Sin descomposición	16,01

0,000 %	Costes indirectos	16,01
	0,00	

Total por m²:

16,01 Son DIECISEIS EUROS CON UN CÉNTIMO por m².

Anejo 15. Cumplimiento del código técnico

Índice

1. Introducción.....	1
2. DB-SE Seguridad estructural	1
3. DB-SI Seguridad en caso de incendio	8
4. DB-SUA Seguridad de utilización	22
5. DB-HS Salubridad.....	30
6. DB-HR Protección frente al ruido	31
7. DB-HE Ahorro de energía.....	34

1. Introducción

En el presente proyecto se han tenido en cuenta las exigencias básicas desarrolladas en los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación. DB-SE Seguridad Estructural (seguridad estructural, acciones en la edificación, cimentaciones, estructura de acero), DB-SU Seguridad de Utilización, DB-HS Salubridad, DB-HR Protección frente al ruido, cuyo cumplimiento se justifica a continuación.

2. Seguridad estructural

El Documento Básico DB-SE: Seguridad estructural 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".

Seguidamente se relacionan los Documentos Básicos que hacen referencia a la seguridad estructural, valorando cuál de ellos es aplicable al presente Proyecto.

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.2.1	Seguridad estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.2.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.2.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.2.4.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.2.5.	Estructuras de fábrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.2.6.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	3.2.7.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Código Estructural	3.2.8.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A la hora de asegurar la seguridad estructural en la fase de proyecto, habrá de llevar a cabo un análisis estructural y dimensionado bajo el siguiente proceso:

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado

Para comprobar el cumplimiento con el CTE seguidamente se redactan los puntos exigidos por el Documento Básico, acompañados de la situación elegida en cada uno de ellos.

Determinación de situaciones de dimensionado

Deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y utilización de obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Persistentes: Se refieren a las condiciones normales de uso

Transitorias: Se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado

Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio previsto: Se estima un periodo de servicio de 30 años.

Método de comprobación. Estados límite

Se refieren a aquellas situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

El estado límite último, se refiere a la situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales

El estado límite de servicio es la situación, que de ser superada afecta:

- Nivel de confort y bienestar de los usuarios
- Correcto funcionamiento del edificio
- Apariencia de la construcción

Acciones

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc.

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican en:

Acciones permanentes (G): Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas

Acciones variables (Q): Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas

Acciones accidentales (A): Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Los valores característicos de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB – SE – AE.

Datos geométricos.

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos y memoria del proyecto.

Materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en el proyecto.

Modelo para análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificaciones

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, u otros valores representativos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia.

Verificación de la estabilidad	
$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	$E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
Verificación de la resistencia de la estructura	
$E_d \leq R_d$	E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones
	R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de las acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la actitud de servicio.

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/250 de la luz.

Desplazamientos horizontales

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome total limite es $1/500$ de la altura total.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente.

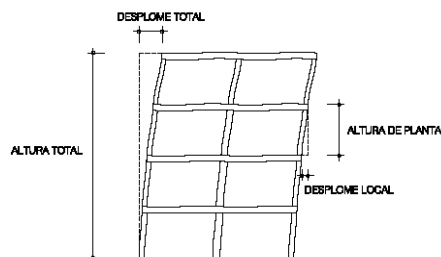


Fig.1 Desplazamientos horizontales

DB-SE-AE: Acciones en la edificación

La estructura se calculará acorde a la prescripciones marcadas en el Código Técnico de la Edificación, siendo en todos los casos los datos aportados por el documento básico SE-AE, Seguridad Estructural – Acciones en la edificación del citado código.

El campo de aplicación y conforme a lo establecido en dicho DB-SE-AE, configuración y ubicación de la edificación, se tendrán en cuenta las acciones descritas en el apartado, sistemas estructural.

DB-SE-C: Cimentaciones

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales. El comportamiento de la cimentación debe comportarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE).

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estudio geotécnico realizado.

El análisis y dimensionado de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

DB-SE-A: Estructura de acero

Este DB se destina a verificar la seguridad estructural de los elementos metálicos realizados con acero de edificación.

BASES DE CÁLCULO

Las especificaciones, criterios, procedimientos, principios y reglas que aseguran un comportamiento estructural adecuado de un edificio conforme a las exigencias del CTE, que se establecen en el DB-SE.

Se han seguido los criterios indicados en el CTE para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límite:

- ✓ Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, y para el estado límite de resistencia:

Verificación de la estabilidad	
$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	$E_{d,stab}$: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
Verificación de la resistencia	
$E_d \leq R_d$	E_d : valor de cálculo del efecto de las acciones
	R_d : valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y $E_{d,dst}$, se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

- ✓ Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: Eser: el efecto de las acciones de cálculo; Clim: valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

DURABILIDAD

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura.

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

3. Seguridad en caso de incendio

Para el presente Proyecto se aplicará el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales en el Edificio industrial, aprobado por el Real Decreto 2267/2004, de 3 de Diciembre y el CTE en su apartado DB-SI.

3.1 Objeto y aplicación

El presente anejo da debida cuenta del cumplimiento del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Es de aplicación el articulado y apéndices del reglamento en su totalidad, tanto sus prescripciones generales, como las particulares correspondientes a los usos del establecimiento industrial.

3.2 Compartimentación e instalación

Las principales características del establecimiento industrial, relevantes al reglamento de seguridad contra incendios, son:

Configuración y Ubicación:	Tipo C
Edificio:	1420 m ²
Número Total de Plantas:	1
Altura Máxima de Evacuación Ascendente:	0,00 m
Altura Máxima de Evacuación Descendente:	1,10 m
Ocupación de cálculo del Establecimiento Industrial:	17 personas

3.2.1 Compartimentación en sectores de incendio

De conformidad con el apdo. 2 del Anexo II del Reglamento, el edificio industrial se ha compartimentado en sectores de incendio:

3.1 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 (sectores o áreas de incendio), del establecimiento industrial. (RSCIEI)

1. Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.
2. Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye una "área de incendio" abierta, definida solamente por su perímetro.

3.2.2 Cálculo de ocupación

De conformidad con el apdo. 6 del Anexo II del Reglamento y los anejos correspondientes, se ha calculado la ocupación para el sector que a continuación se detalla, para su aplicación a las exigencias relativas a la evacuación.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará la ocupación de los mismos, P, deducida de las siguientes expresiones: (RSCIEI)

$p = 1,10 p$, cuando $p < 100$.

$p = 110 + 1,05 (p - 100)$, cuando $100 < p < 200$.

$p = 215 + 1,03 (p - 200)$, cuando $200 < p < 500$.

$p = 524 + 1,01 (p - 500)$, cuando $500 < p$.

Donde p representa el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

Ocupación del establecimiento:

EDIFICIO: Industria y Oficinas

Nº Sector	Descripción	Sup. m2	Ocupación Real	Ocupación Real
1	Proyecto de industria	1420	17	19

3.3 Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial

Nº Sector	Descripción	Sup. m2

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará según lo indicado por el RSCIEI.

El nivel de riesgo intrínseco del sector o área de incendio se evaluará: (RSCIEI)

Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a (MJ/m^2) \text{ ó } (Mcal/m^2)$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 % 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 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, R_a, pueden deducirse de la tabla 1.2.

Los valores del poder calorífico q_i, de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.4.

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s, del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones.

Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

QS, Ci, Ra y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

qsi = 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.

Si = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, qsi diferente, en m².

Los valores de la densidad de carga de fuego media, qsi, pueden obtenerse de la tabla 1.2.

NOTA: a los efectos del cálculo, no se contabilizan los acopios o depósitos de materiales o productos reunidos para la manutención de los procesos productivos de montaje, transformación o reparación, o resultantes de estos, cuyo consumo o producción es diario y constituyen el llamado almacén de día. Estos materiales o productos se considerarán incorporados al proceso productivo de montaje, transformación, reparación, etc., al que deban ser aplicados o del que procedan.

Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i S_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

QS, Ci, Ra y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

qvi = 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.

hi = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

si = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

Los valores de la carga de fuego, por metro cúbico qvi, aportada por cada uno de los combustibles, pueden obtenerse de la tabla 1.2.

Los valores utilizados en esta evaluación son:

Para la evaluación de la aportación al riesgo intrínseco del sector

$$Q_e = \frac{q_{si} \cdot S_i \cdot C_i \cdot R_{ai}}{S} \text{ (Sector)} \quad \text{ó} \quad Q_e = \frac{q_i \cdot G_i \cdot C_i \cdot R_{ai}}{S} \text{ (Sector)}$$

Para las distintas zonas de fábrica se tomarán los valores siguientes:

- Vestuarios y oficinas: Se toma el valor de “oficina técnica”.
 $q_{si} = 600 \text{ MJ/m}^2 = 48 \text{ Mcal/m}^2$ (Ra=1 y Ci =1)

- Producción: Se toma el valor de “Alimentación y platos precocinados”.
 $q_{si} = 200 \text{ MJ/m}^2 = 48 \text{ Mcal/m}^2$ (Ra=1 y Ci =1)

- Zona Expedición: Se toma el valor de “alimentación, expediciones”.
 $q_{vi} = 1.000 \text{ MJ/m}^3$ (Ra=2 y Ci =1,3)

- Cámara para congelación: Se toma el valor de “Conservas y Congelados”.
 $q_{si} = 372 \text{ MJ/m}^2$ (Ra=1 y Ci =1,3)

- Cuarto de Calderas y frío: Se toma el valor de “talleres mecánicos” o “calderas, edificios de”.
 $q_{si} = 200 \text{ J/m}^2$ (Ra=1 y Ci =1)

3.4 Evacuación del edificio industrial

A continuación, se describen todos los elementos de evacuación del edificio industrial de conformidad con el apdo. 6 del Anexo II del Reglamento, así como las condiciones exigibles de evacuación de locales de riesgo conforme lo establecido en el apartado citado.

CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS Y DE LOS PASILLOS

A lo largo de todo recorrido de evacuación las puertas y los pasillos cumplen las condiciones exigidas en el artículo 6 y el Documento Básico SI del Código Técnico de la Edificación.

La evacuación de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C (según el anexo I) debe satisfacer las condiciones siguientes:

Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y son fácilmente operables, siendo admitidas también las puertas deslizantes fácilmente operables manualmente. Toda puerta prevista para evacuación permite su apertura manual.

Toda puerta de recinto de ocupación no nula que se abre a la meseta de una escalera, está dispuesta de forma que no invade, al abrirse, la superficie de evacuación necesaria de la meseta. Toda puerta de recinto de ocupación no nula que se abre a un pasillo previsto para la evacuación, está dispuesta de forma que, al abrirse, no disminuya la anchura del pasillo en más de 15 cm.

No existen rampas a lo largo de los recorridos de evacuación del edificio.

Anchuras puertas, pasos y huecos para evacuación de recintos

Todas las salidas de sector descritas anteriormente cumplen con lo establecido en el Documento Básico SI del Código Técnico (por referencia del RSCIEI), en cuanto al ancho mínimo y máximo de hoja (>0,8m y < 1,20m en las de una hoja y >0,60m en las de dos hojas).

CARACTERÍSTICAS DE LAS ESCALERAS

Las escaleras susceptibles de ser recorrido de evacuación cumplirán con las siguientes prescripciones:

No hay escaleras en los recorridos de evacuación.

VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN EN LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES

A los sectores de incendio considerados que tienen un nivel de riesgo intrínseco medio/ alto, según el apdo. 7 del Apéndice 2 del Reglamento se le exigirá ventilación natural a razón de 0,5m²/200m² como mínimo para zonas de producción y de 0,5m²/150m² como mínimo para zonas de almacenamiento.

La eliminación de los humos y gases de la combustión y con ellos del calor generado, de los espacios ocupados por sectores de incendio de establecimientos industriales, debe realizarse de acuerdo con la tipología del edificio en relación con las características que determinan el movimiento del humo, es decir, en el caso de nuestra instalación, con superficie construida inferior a 2.000 m², riesgo intrínseco medio, en aplicación del reglamento, no es necesario un sistema de evacuación de humos.

REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO

No existe ubicación alguna no permitida para el establecimiento industrial considerado por ser un establecimiento tipo C.

SECTORIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

Conforme al apdo. 2 del Anexo II del Reglamento, se estudia la sectorización posible que es admitida según la tabla 2.1 expuesta en ese mismo apartado.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 (RSCIEI)

Tabla 2.1 Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)
1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000

7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

NOTAS A LA TABLA 2.1

Si el sector de incendio está situado en primer nivel bajo rasante de calle, la máxima superficie construida admisible es de 400 m², que puede incrementarse por aplicación de las notas (2) y (3).

Si la fachada accesible del establecimiento industrial es superior al 50 % de su perímetro, las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 1,25.

Cuando se instalen sistemas de rociadores automáticos de agua que no sean exigidos preceptivamente por este reglamento (anexo III), las máximas superficies construidas admisibles, indicadas en la tabla 2.1, pueden multiplicarse por 2.

(Las notas (2) y (3) pueden aplicarse simultáneamente).

En configuraciones de tipo C, si la actividad lo requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10 m.

Para establecimientos industriales de tipo B, de riesgo intrínseco BAJO 1, cuya única actividad sea el almacenamiento de materiales de clase A y en el que los materiales de construcción empleados, incluidos los revestimientos, sean de clase A en su totalidad, se podrá aumentar la superficie máxima permitida del sector de incendio hasta 10.000 m².

Justificación de la sectorización realizada en establecimiento TIPO-C

Nº	Descripción	Sup. m2	Nivel Riesgo	Límite Superficie	Cumple

ESTABILIDAD ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES

A continuación, se define la estabilidad ante el fuego de los distintos elementos de la estructura, verificando su conformidad con las tablas del apdo. 4 dentro del Anexo II del Reglamento de Seguridad contra incendios en los Establecimientos Industriales.

4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes. (RSCIEI)

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse:

Mediante la adopción de los valores que se establecen en este anexo II, apartado 4.1 o más favorable.

Por procedimientos de cálculo, analítico o numérico, de reconocida solvencia o justificada validez.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF -120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF -180)	R 120 (EF -120)	R 120 (EF -120)	R 90 (EF - 90)

Con independencia de la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, para los establecimientos industriales ubicados en edificios con otros usos, el valor exigido a sus elementos estructurales no será inferior a la exigida al conjunto del edificio en aplicación de la normativa que sea de aplicación.

Para la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes en plantas sobre rasante, no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes, siempre que se justifique que su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometan la estabilidad de otras plantas inferiores o la sectorización de incendios implantada y, si su riesgo intrínseco es medio o alto, disponga de un sistema de extracción de humos, se podrán adoptar los valores siguientes:

Tabla 2.3

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

La justificación de que un elemento constructivo portante alcanza el valor de estabilidad al fuego exigido se acreditará:

Por contraste con los valores fijados en el apéndice 1 de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios, en su caso.

Mediante marca de conformidad, con normas UNE o certificado de conformidad, con las especificaciones técnicas indicadas en este reglamento.

Las marcas de conformidad, certificados de conformidad y ensayos de tipo serán emitidos por un organismo de control que cumpla las exigencias del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Por aplicación de un método de cálculo teórico-experimental de reconocido prestigio.

En edificios de una sola planta con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos, los valores de la estabilidad al fuego de las estructuras portantes podrán adoptar los siguientes valores:

Tabla 2.4

Nivel de riesgo intrínseco	Edificio de una sola planta		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60 (EF-60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE

Riesgo medio	R 90 (EF-90)	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)

En nuestro caso, el establecimiento industrial es de una sola planta, con zona administrativa compartimentada, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

A continuación, se presentan listas de diversos elementos constructivos con la resistencia REI/EI exigida por el Reglamento en los apartados 5.1 y 5.2 del Apéndice 2, así como el grado REI/EI de cada elemento.

5. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento. (RSCIEI)

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

Capacidad portante R.

Integridad al paso de llamas y gases calientes E.

Aislamiento térmico I.

Estos tres supuestos se consideran equivalentes en los especificados en la norma UNE 23093.

Estabilidad mecánica (o capacidad portante).

Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.

No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.

Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la norma correspondiente.

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros no será inferior a la estabilidad al fuego exigida en la tabla 2.2, para los elementos constructivos con función portante en dicho sector de incendio.

Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometan a una fachada, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será, como mínimo, de un m.

Cuando el elemento constructivo acometa en un quiebro de la fachada y el ángulo formado por los dos planos exteriores de aquella sea menor que 135° , la anchura de la franja será, como mínimo, de dos m.

La anchura de esta franja debe medirse sobre el plano de la fachada y, en caso de que existan en ella salientes que impidan el paso de las llamas, la anchura podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Cuando una medianería o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de esta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un m. Esta franja podrá encontrarse:

Integrada en la propia cubierta, siempre que se justifique la permanencia de la franja tras el colapso de las partes de la cubierta no resistente.

Fijada en la estructura de la cubierta, cuando esta tenga al menos la misma estabilidad al fuego que la resistencia exigida a la franja.

Formada por una barrera de un m de ancho que justifique la resistencia al fuego requerida y se sitúe por debajo de la cubierta fijada a la medianería. La barrera no se instalará en ningún caso a una distancia mayor de 40 cm de la parte inferior de la cubierta.

La justificación de la resistencia al fuego de dicha franja se realizará mediante ensayo de tipo. Dicho ensayo se realizará en las condiciones finales de uso, incluyendo los soportes o sistemas de sujeción.

No obstante, si la medianería o el elemento compartimentador se prolonga un metro por encima de la cubierta, como mínimo, no es necesario que la cubierta cumpla la condición anterior.

La distancia mínima, medida en proyección horizontal, entre una ventana y un hueco, o lucernario, de una cubierta será mayor de 2,50 m cuando dichos huecos y ventanas pertenezcan a sectores de incendio distintos y la distancia vertical, entre ellos, sea menor de cinco m.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

Los elementos compartimentadores móviles no serán asimilables a puertas de paso a efectos de la reducción de su resistencia al fuego.

Todos los huecos, horizontales o verticales, que comuniquen un sector de incendio con un espacio exterior a él deben ser sellados de modo que mantengan una resistencia al fuego que no será menor de:

La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas de canalizaciones de aire de ventilación, calefacción o acondicionamiento de aire.

La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de mazos o bandejas de cables eléctricos.

Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos no inflamables ni combustibles.

La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de sellados de orificios de paso de canalizaciones de líquidos inflamables o combustibles.

Un medio de la resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de tapas de registro de patinillos de instalaciones.

La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de cierres practicables de galerías de servicios comunicadas con el sector de incendios.

La resistencia al fuego del sector de incendio, cuando se trate de compuertas o pantallas de cierre automático de huecos verticales de manutención, descarga de tolvas o comunicación vertical de otro uso.

Cuando las tuberías que atraviesen un sector de incendios estén hechas de material combustible o fusible, el sistema de sellado debe asegurar que el espacio interno que deja la tubería al fundirse o arder también queda sellado.

Los sistemas que incluyen conductos, tanto verticales como horizontales, que atraviesen elementos de compartimentación y cuya función no permita el uso de compuertas (extracción de humos, ventilación de vías de evacuación, etc.), deben ser resistentes al fuego o estar adecuadamente protegidos en todo su recorrido con el mismo grado de resistencia al fuego que los elementos atravesados, y ensayados conforme a las normas UNE-EN aplicables.

No será necesario el cumplimiento de estos requisitos si la comunicación del sector de incendio a través del hueco es al espacio exterior del edificio, ni en el caso de tuberías de agua a presión, siempre que el hueco de paso esté ajustado a ellas.

La justificación de que un elemento constructivo de cerramiento alcanza el valor de resistencia al fuego exigido se acreditará:

Por contraste con los valores fijados en el apéndice 1 de la Norma básica de la edificación: condiciones de protección contra incendios en los edificios, o en la normativa de aplicación en su caso.

Mediante marca de conformidad con normas UNE o certificado de conformidad o ensayo de tipo con las normas y especificaciones técnicas indicadas en el anexo IV de este reglamento.

Las marcas de conformidad, certificados de conformidad y ensayos de tipo serán emitidos por un organismo de control que cumpla las exigencias del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

NOTA: Se solicitará al proveedor de los cerramientos el certificado de cada una de las exigencias de R, E e I.

Los cerramientos delimitadores entre sectores cumplirán la REI o EI (RF) del sector de mayor riesgo que delimiten.

La distancia mínima, medida en proyección horizontal, entre una ventana y un hueco, o lucernario, de una cubierta será mayor de 2,50 metros cuando dichos huecos y ventanas pertenezcan a sectores de incendio distintos y la distancia vertical, entre ellos, sea menor de 5 metros.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien a la cuarta parte de la misma cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo. Los elementos compartimentadores móviles no serán asimilables a puertas de paso a efectos de reducción de su resistencia al fuego.

En proyecto tenemos separados con una distancia de 8 m. entre edificios los dos sectores de incendios con cerramientos exteriores EI-120.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Materiales. (RSCIEI)

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el mercado CE.

Los productos de construcción empleados pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A 1 (M0), cumpliendo con el requisito para materiales.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

A continuación, se describen las instalaciones de protección contra incendios del edificio, cuya dotación es conforme a las exigencias del Reglamento.

Atendiendo a las exigencias del reglamento, la dotación de equipos será la siguiente:

INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS

SECTOR 1

Sistemas automáticos de detección de incendio

Sistemas manuales de alarma de incendios

Sistemas de comunicación de alarma

Sistemas de hidrantes exteriores

Extintores de incendio

X

Sistemas de bocas de incendio equipadas

X

Sistemas de columna seca

Sistema de rociadores automáticos de agua

Sistemas de agua pulverizada

Sistemas de espuma física

Sistemas de extinción por polvo

Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

Sistemas de alumbrado de emergencia

X

4. Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Su ámbito de aplicación es el que establece el CTE con carácter general, es decir es de aplicación en obra nueva y reforma, modificación, rehabilitación o ampliación, en la medida que sean compatibles con la actuación.

En este apartado se establece un procedimiento que permite cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización, comparando entre la exigencia del CTE y el presente Proyecto.

	Denominación	Procede	No procede
DB-SU 1	Seguridad frente al riesgo de caídas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DB-SU2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SU3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SU4	Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SU5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SU6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SU7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SU8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SUA	Accesibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE-ENV 12633:2003

		Clase	
		CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1

Discontinuidades en el pavimento

		CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	CLUMPE
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	CUMPLE

<input checked="" type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo (excepto en edificios de uso Residencial Vivienda) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y \geq anchura hoja	CUMPLE
<p>Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo</p>			

Escaleras y rampas

		CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Los peldaños en tramos rectos tendrán huella ($H \geq 280\text{mm}$) y contrahuella entre 130mm y 185mm ($130\text{mm} \leq C \leq 185\text{mm}$)	$540\text{mm} \leq 2C + H \leq 700\text{mm}$	N.P.
<input checked="" type="checkbox"/>	Anchura útil del tramo para escaleras con ≤ 25 personas	$\geq 0.8\text{m}$	N.P.
<input checked="" type="checkbox"/>	Longitud y anchura de las mesetas entre tramos de escalera	Ancho \geq Ancho escalera Longitud $\geq 1\text{m}$	N.P.
<input checked="" type="checkbox"/>	Pasamanos de escaleras con altura $\geq 0,55\text{m}$ y anchura libre $\leq 1,2\text{m}$	Pasamanos continuo al menos en un lado	N.P.
<input checked="" type="checkbox"/>	Abertura en barrera de protección o barandillas en escaleras	\varnothing esfera $\leq 150\text{mm}$	N.P.

Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Impacto

	con elementos fijos		NORMA	PROY.		NORMA	PROY.
	Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥2.100 mm	CUMPLE	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥2.200 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura libre en umbrales de puertas					≥2.000 mm	CUMPLE

Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Riesgo de aprisionamiento			
en general:			
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 140 N	CUMPLE
usuarios de silla de ruedas:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	Reglamento de Accesibilidad	

Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Alumbrado normal en zonas de circulación				
Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	CUMPLE
		Resto de zonas	5	CUMPLE
	Para vehículos o mixtas		10	CUMPLE
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	CUMPLE
		Resto de zonas	50	CUMPLE
	Para vehículos o mixtas		50	CUMPLE
Factor de uniformidad media			$f_u \geq 40\%$	40%

Alumbrado de emergencia				
Dotación				
Contarán con alumbrado de emergencia:				
<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación			
<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección			
<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado			
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad			
Condiciones de las luminarias			NORMA	PROYECTO
altura de colocación			$h \geq 2 \text{ m}$	Naves 10 m. y 2,5 m. Oficinas 2,5
se dispondrá una luminaria en:	<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida		
	<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad		
	<input checked="" type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel		

		<input checked="" type="checkbox"/> en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos		
Características de la instalación				
	Será fija			
	Dispondrá de fuente propia de energía			
	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal			
	El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.			
Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)				
			NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	CUMPLE
		Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5$ lux	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máx. y mín.	$\leq 40:1$	CUMPLE
	puntos donde estén ubicados	equipos de seguridad instalaciones de protección contra incendios cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	CUMPLE
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra = 40$
Iluminación de las señales de seguridad				
			NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m ²	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	$\rightarrow 5$ s	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>		100%	$\rightarrow 60$ s	CUMPLE

Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. Ámbito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos, excepto de viviendas unifamiliares			
Características constructivas			
Espacio de acceso y espera:			
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente	pend ≤ 5%	CUMPLE
Acceso peatonal independiente:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Ancho	A ≥ 800 mm.	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Pavimento a distinto nivel		
	Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):		
<input checked="" type="checkbox"/>	Pintura de señalización:		
Protección de recorridos peatonales			
Señalización		Se señalizará según el Código de la Circulación:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sentido de circulación y salidas.	CUMPLE	
<input checked="" type="checkbox"/>	Velocidad máxima de circulación 20 km/h.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	SI	
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	SI	

Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

El procedimiento para determinar si es necesaria una instalación de protección contra el rayo consiste en calcular la frecuencia esperada de impactos, N_e , y compararla con el riesgo admisible, N_a , de tal forma que:

si $N_e < N_a$, no será necesaria la instalación de un sistema de protección;

si $N_e > N_a$, se instalará un sistema de protección.

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ (nº de impactos/año); siendo:

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (nº de impactos / año km²), obtenida según figura 1.1 del CTE-SU-8

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia de 3 H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno, según tabla 1.1 del CTE-SU-8

$$N_e = 2 \times 149888 \times 1 \times 10^{-6} = 0,299$$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} \times 10^{-3}$$

Siendo:

C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción, según tabla 1.2 del CTE-SU-8

C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio, según tabla 1.3 del CTE-SU-8

C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio, según tabla 1.4 del CTE-SU-8

C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad de las actividades que se desarrollen en el edificio, según tabla 1.5 del CTE-SU-8

$N_a = 5,5 \times 10^{-3}$

Al ser $N_e > N_a$, se instalará un sistema de protección que viene determinado según la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,0055}{0,299} = 0,98$$

Según la tabla 2.1. componentes de la instalación para $0,98 < E$ será necesario un nivel de protección grado 0, por lo que no será necesaria la instalación de un sistema de pararrayos y una red de tierras.

Según los valores obtenidos no se precisa instalación de sistema de protección contra el rayo.

5. Salubridad

El Documento Básico DB-HS: Salubridad, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de salubridad, referentes a higiene, salud y protección del medio ambiente.

Para satisfacer este objetivo, toda reforma en la nave, se proyectará, construirá y se deberá utilizar y mantener de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen.

	Denominación	Procede	No procede
DB-HS1	Protección frente a la humedad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HS2	Recogida y evacuación de residuos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-HS3	Calidad de aire interior	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HS4	Suministro de agua	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-HS5	Evacuación de aguas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-HS6	Protección frente a la exposición al radón	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Protección frente al ruido

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán 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. Se establecerán los límites de la Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

En el capítulo I del título II sobre calidad acústica de la citada ley, se clasifica el área acústica exterior en el que irá emplazada nuestra instalación, como “Tipo 4. Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio del siguiente uso del suelo: Uso industrial.”

Los límites de ruidos en el exterior de la edificación nos lo dan el anexo I de la citada ley 5/2009 en la siguiente tabla que a continuación se acompaña.

Área receptora exterior	$L_{Aeq,5s}$ dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h - 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

(*) Cuando en el proceso de medición de un ruido se detecte la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia o ruido de carácter impulsivo se aplicará el $L_{K_{eq,T}}$

En la protección frente al ruido se atenderá a lo dispuesto en la Ley del Ruido de Castilla y León, Ley 5/2009 de junio.

Anejo K Fichas justificativas

K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Módulo laboratorio

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)
No existen tabiquerías, local diáfano
Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)
No existen elementos de separación verticales con recintos de unidades de uso diferentes, ni entre recintos protegidos o habitables y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.
Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)
No existen elementos de separación horizontales con recintos de unidades de uso diferentes, ni entre recintos protegidos o habitables y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)	
Tipo	Características de proyecto exigidas
MED1 (Bloque termoarcilla 19 cm+trasdosado autoportante con aislamiento intermedio)	R_A (dBA)= 50,0 ≥ 45

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada,				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características de proyecto exigido
Parte ciega	F2-Panel sándwich+ bloque termoarcilla+trasdosado autoportante	59,09 =S _d	8,40%	$R_{A,tr}$ (dBA) = 50,00 ≥ 45
Huecos	Carpintería metálica con rotura puente térmico	4,95 =S _h		$R_{A,tr}$ (dBA) = 45 ≥ 25

Solución de cubierta en contacto con el aire exterior:

Elementos constructivos	Tipo	Área (m²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	C1	53,93 =S	0%	$R_{A,tr}$ (dBA)= 58,00 ≥ 45
Huecos		=S		$R_{A,tr}$ (dBA)= ≥ 25

Módulo laboratorio

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)	
Tipo	Características de proyecto exigidas

TAB1-TAB23	m (kg/m²)=		≥	
	R _A (dBA)=	43	≥	33
Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)				
No existen elementos de separación verticales con recintos de unidades de uso diferentes, ni entre recintos protegidos o habitables y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.				
Elementos de separación horizontales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)				
No existen elementos de separación horizontales con recintos de unidades de uso diferentes, ni entre recintos protegidos o habitables y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.				

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)				
Tipo	Características de proyecto exigidas			
MED1 (Panel hormigón prefabricado con aislamiento intermedio)	R _A dBA=	50	≥	45

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada,				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m²)	% Huecos	Características de proyecto exigido
Parte ciega	F1-Panel 500 LM+bloque termoarcilla+trasdosado autoportante	59,09 =S _c	8,40%	R _{A,tr} (dBA) = 50 ≥ 45
Huecos	Carpintería metálica con rotura puente térmico	4,95 =S _h		R _{A,tr} (dBA) = 45 ≥ 25

Solución de cubierta en contacto con el aire exterior:

Elementos constructivos	Tipo	Área (m²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	C1	53,93 =S	0%	R _{A,tr} (dBA)= 58 ≥ 45
Huecos		=S		R _{A,tr} (dBA)= ≥ 25

7. Ahorro de energía

Para satisfacer las condiciones de este documento básico se deberán cumplir las exigencias básicas siguientes.

	Denominación	Procede	No procede
DB-HE0	Limitación del consumo energético	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-HE1	Limitación de demanda energética	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-HE2	Condiciones de las instalaciones térmicas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-HE3	Condiciones de las instalaciones de iluminación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-HE4	Contribución mínima de agua caliente sanitaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HE5	Generación mínima energía de fuentes renovables	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-HE6	Dotaciones mínimas recarga vehículos eléctricos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exigencia Básica HE 0: Limitación de consumo energético

El consumo de energética de los edificios se limitará dependiendo del clima de la localidad en la que se ubica, en nuestro caso es Becerril de campos que corresponde a una zona climática D1.

El consumo de energía del edificio serán los valores límite establecidos en la tabla 2.1 del DB-HE0 para la ZONA CLIMATICA D.

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW-h/m ² -año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

* Los valores de $C_{ep,base}$ para las zonas climáticas de invierno A, B, C, D y E de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de $C_{ep,base}$ de esta tabla por 1,2.

La siguiente tabla muestra los valores límite obtenidos para varias superficies del edificio:

Severidad climática de invierno	Energía primaria límite [kW-h/m ² -año]					
	α	A	B	C	D	E
Superficie útil = 100m ²	50	50	55	65	90	110
Superficie útil = 500m ²	42	42	47	53	66	78
Superficie útil = 1000m ²	41	41	46	52	63	74
Superficie útil = 5000m ²	40	40	45	50	60	71

En el caso de las viviendas unifamiliares adosadas se entiende, a efectos de cuantificación de la exigencia y la consideración de la corrección por superficie, que constituyen edificios independientes aunque formen parte de una única promoción.

Exigencia Básica HE 1: Limitación de la demanda energética

Demanda de Energía

La demanda energética de los parámetros característicos de los cerramientos y particiones interiores que componen su envolvente térmica, serán los valores límite establecidos en la tabla 2.1 del DB-HE1 para calefacción.

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ [kW·h/m ² ·año]	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

La siguiente tabla recoge los valores límite resultantes de la aplicación de la expresión anterior a distintas superficies útiles de los espacios habitables del edificio:

Severidad climática de invierno	Demanda límite de calefacción [kW·h/m ² ·año]					
	α	A	B	C	D	E
Superficie útil = 100m ²	15	15	15	30	47	70
Superficie útil = 500m ²	15	15	15	22	31	46
Superficie útil = 1000m ²	15	15	15	21	29	43
Superficie útil = 5000m ²	15	15	15	20	27	41

En el caso de las viviendas unifamiliares adosadas se entiende, a efectos de cuantificación de la exigencia y la consideración de la corrección por superficie, que constituyen edificios independientes aunque former parte de una única promoción.

Los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en las tablas 2.3 y 2.5 del DB-HE1 para la ZONA CLIMATICA D.

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² ·K]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m ² ·K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² ·K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /h·m ²]	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 27	≤ 27	≤ 27

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Exigencia Básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

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 de los Edificios "RITE".

Exigencia Básica HE-3: Eficiencia Energética de Instalaciones de Iluminación

La eficiencia energética de la instalación de iluminación se determinará mediante la fórmula dada en el apartado 2.1 del DB-HE-3. Siendo el valor límite VEEI (W/m²) por cada 100 lux de 3.

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

La potencia eléctrica máxima por recinto no superará el valor de 10 W/m², según indica la tabla 3.2 del DB-HE-3. (Actualización del CTE diciembre 2019)

Se utilizarán sensores de movimiento para las zonas comunes y vestuarios. Para el resto de dependencias se realizará un encendido mediante interruptor siendo necesario la instalación de un sistema horario en el cuadro de iluminación.

La instalación se realizará empleando lámparas de LED que aportan un elevado flujo luminoso con unas potencias eléctricas relativamente reducidas.

Exigencia Básica HE-4: Contribución solar mínima para el Agua Caliente Sanitaria

En el ámbito de aplicación de esta Exigencia, tenemos en la letra a) del apartado 1 “en edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F”. (Actualización del CTE diciembre 2019)

En nuestro caso se prevé la incorporación 3 personas en oficinas, y 10 trabajadores de planta y 3 duchas comunitarias, con lo que, atendiendo a la tabla C del anexo F, tendremos una demanda de 92 l/día a una temperatura de 60°C, valor inferior al mínimo del ámbito de aplicación.

Exigencia Básica HE-5: Generación mínima energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

El edificio que nos ocupa se encuentra en el ámbito de aplicación de esta Exigencia, dado que la superficie construida del mismo es superior a 1.000 m².

Potencia mínima exigida: $P_{min} = 0,01 \times S_{construida} = 40 \text{ kW}$

Potencia Instalada: $928 \text{ paneles} \times 0,475 \text{ kW/panel} = 440,8 \text{ kW}$



Universidad de Valladolid

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR

DE INGENIERIAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de una industria de elaboración de
mermelada en la localidad de Becerril de
Campos (Palencia)**

Documento II. Planos

Alumno: Víctor Merino García

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

DOCUMENTO II. PLANOS

Índice

1. Plano de localización.....	
2. Plano de situación.....	
3. Plano de acceso	
4. Plano de replanteo	
5. Plano de urbanización	
6. Plano de planta general	
7. Plano de maquinaria e inmobiliario	
8. Plano de alzados generales 1.....	
9. Plano de alzados generales 2.....	
10. Plano de esquema 3D de la estructura.....	
11. Plano de pórticos en planta	
12. Plano de estructura de pórticos	
13. Plano de secciones constructivas y tabiquería	
14. Plano de cimentación	
15. Plano de secciones constructivas de las zapatas	
16. Plano de flujo de proceso	
17. Plano de instalación de iluminación	
18. Plano de instalación eléctrica	
19. Plano de instalación de fontanería	
20. Plano de saneamiento de aguas pluviales, residuales y fecales.....	
21. Plano de instalación contra incendios	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

LOCALIZACIÓN		Alumno: Víctor Merino García	
SIN ESCALA	PLANO Nº 1	Fecha: Enero 2024 Fdo:	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

PLANO DE SITUACIÓN

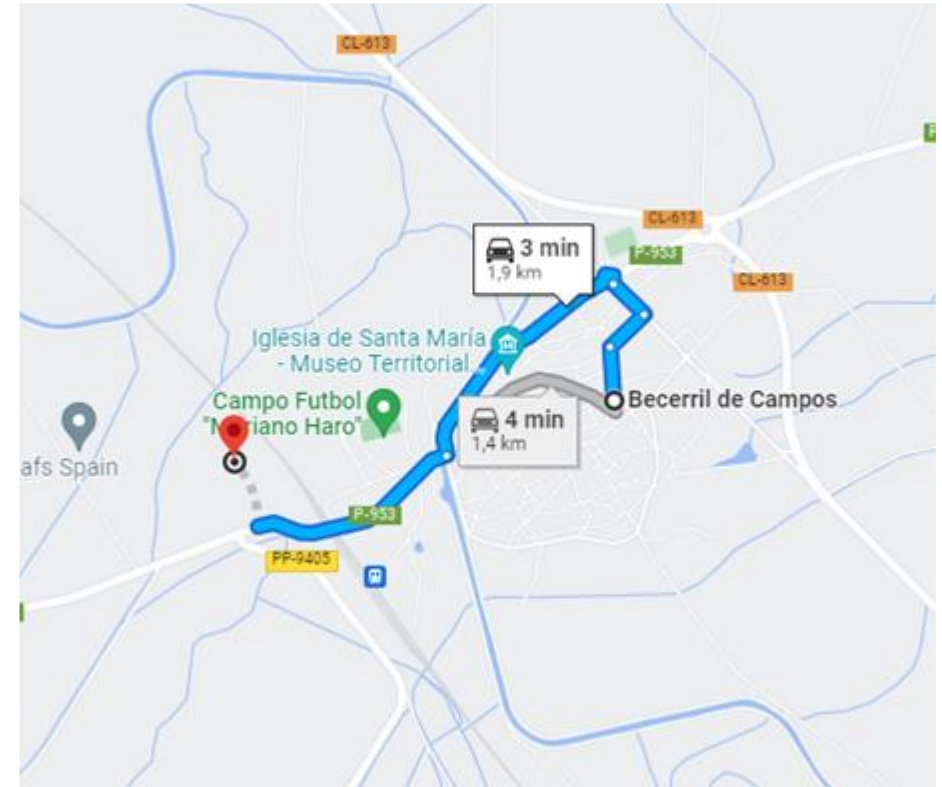
Alumno: Víctor Merino García

SIN ESCALA

PLANO Nº 02

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

PLANO DE ACCESO

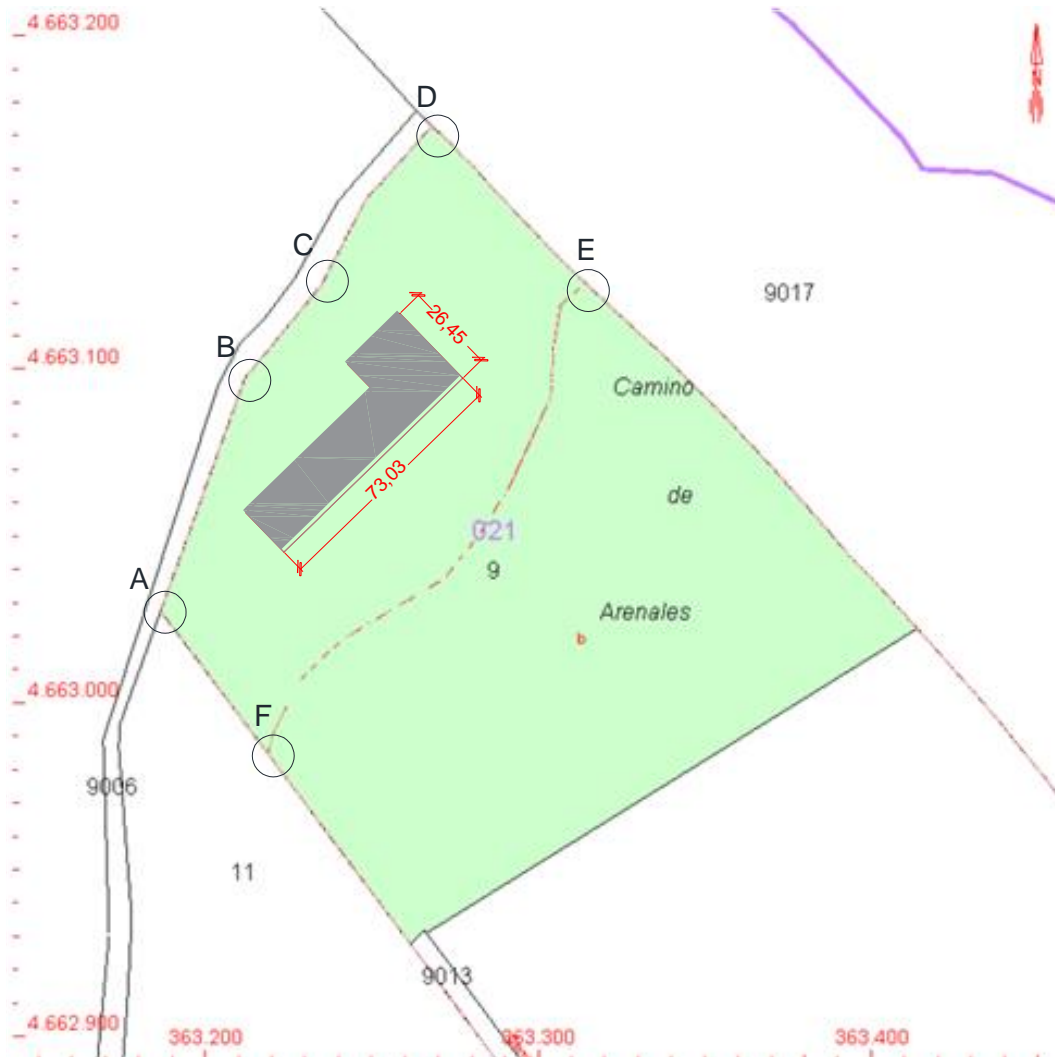
Alumno: Víctor Merino García

SIN ESCALA

PLANO Nº 03

Fecha: Enero 2024

Fdo:



PUNTO	X	Y
A	42.107368	-4.654758
B	42.108044	-4.654428
C	42.108469	-4.654067
D	42.108700	-4.653824
E	42.107351	-4.651974
F	42.106501	-4.653815



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

PLANO DE REPLANTEO

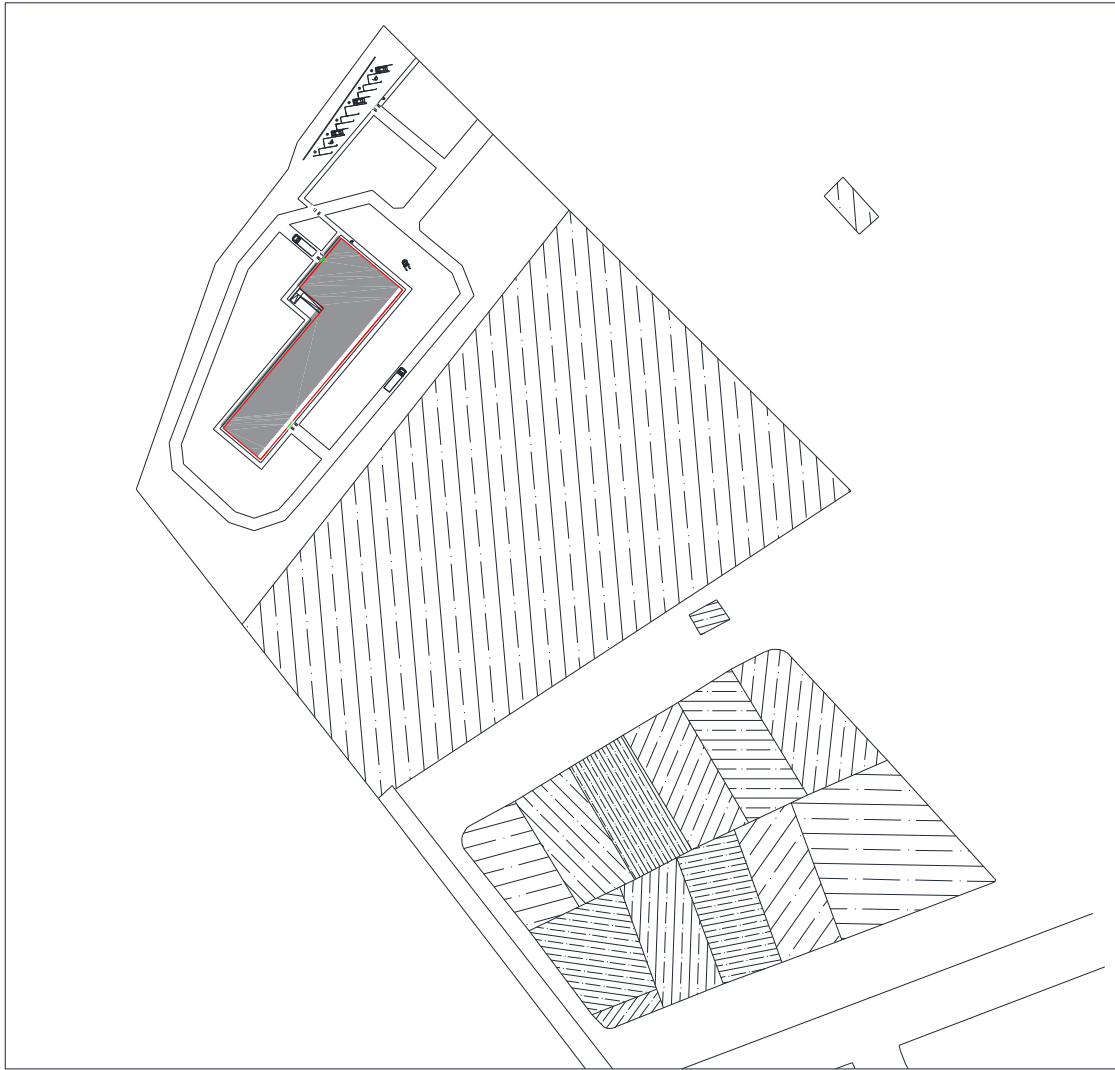
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:2500

PLANO Nº 04

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

URBANIZACIÓN

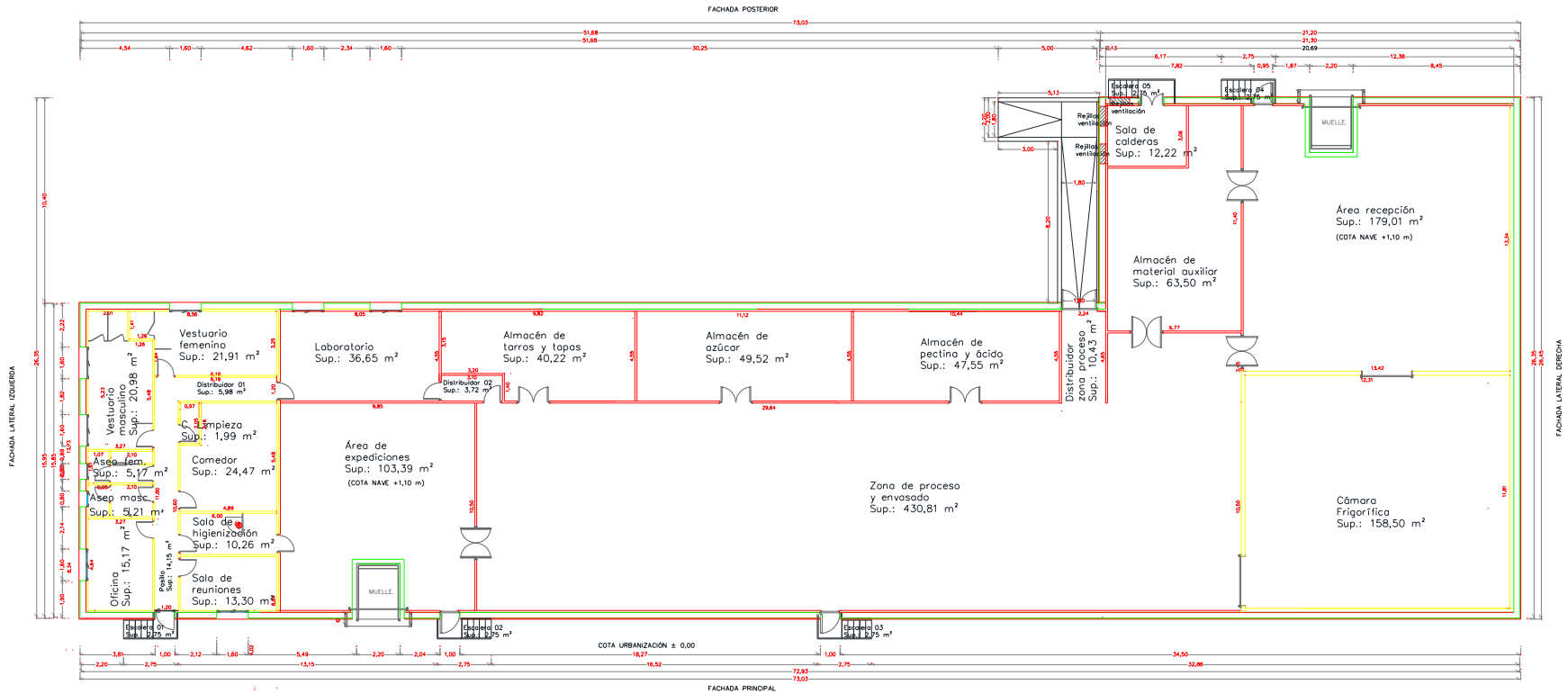
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:2500

PLANO N° 05

Fecha: Enero 2024

Fdo:



LEYENDA SUPERFICIES

Zona oficinas

Oficina:	15,17 m ²
Aseo masculino:	5,21 m ²
Aseo femenino:	5,17 m ²
Vestuario masculino:	20,98 m ²
Vestuario femenino:	21,91 m ²
Distribuidor 01:	5,98 m ²
C. Limpieza:	1,99 m ²
Comedor:	24,47 m ²
Sala de higienización:	10,26 m ²
Sala reuniones:	13,30 m ²
Pasillo:	14,15 m ²

Zona exterior

Rampa:	22,00 m ²
Escalera 01:	2,75 m ²
Escalera 02:	2,75 m ²
Escalera 03:	2,75 m ²
Escalera 04:	2,75 m ²

TOTAL: 33,00 m²

SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA EDIFICACIÓN 1.419,37 m²

Zona fábrica

Área de recepción:	179,01 m ²
Zona de proceso y envasado:	430,81 m ²
Laboratorio:	36,65 m ²
Distribuidor 02:	3,72 m ²
Almacén de material auxiliar:	63,50 m ²
Almacén de azúcar:	49,52 m ²
Almacén de pectina y ácido:	47,55 m ²
Distrib. zona proceso:	10,43 m ²
Sala de calderas:	12,22 m ²
Almacén de tarros y tapas:	40,22 m ²
Cámara frigorífica:	158,50 m ²
Área expediciones:	103,39 m ²

TOTAL SUPERFICIES ÚTILES 1.278,66 m²

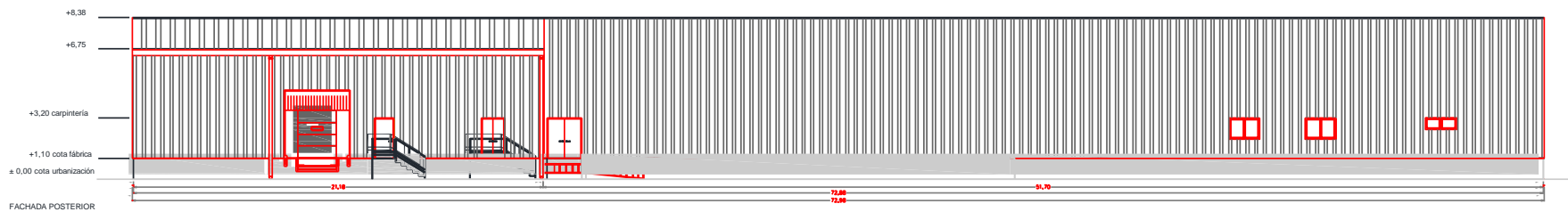
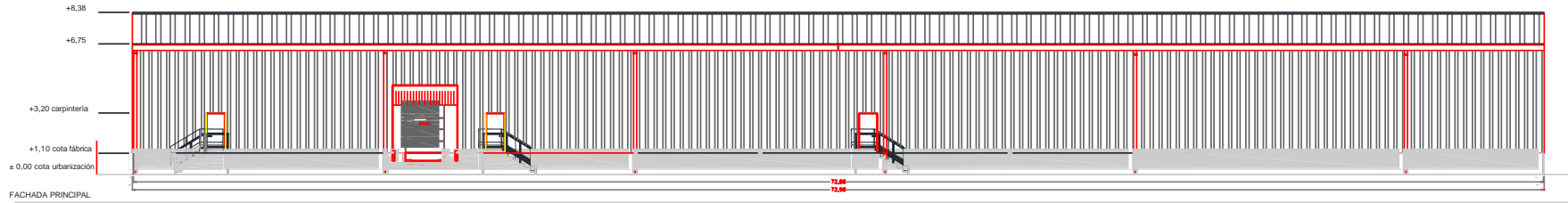


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

PLANTA GENERAL		Alumno: Victor Merino García	
ESCALA 1:100	PLANO Nº 06	Fecha: Enero 2024	Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

ALZADOS GENERALES 1

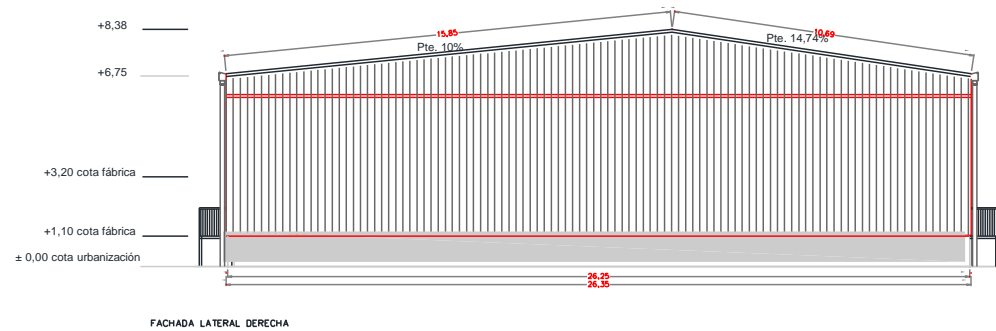
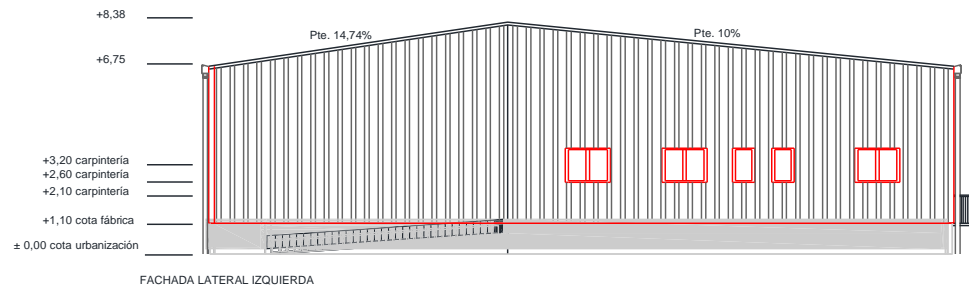
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

PLANO Nº 08

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

ALZADOS GENERALES 2

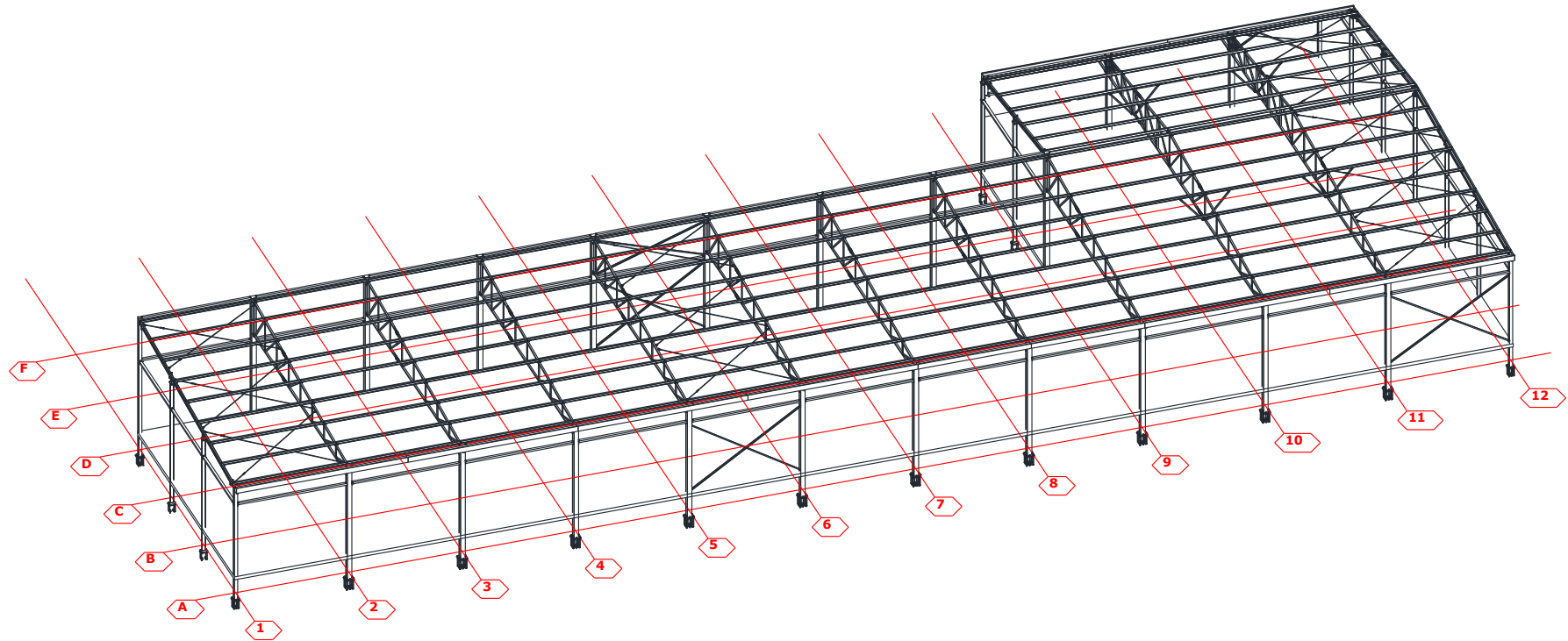
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

PLANO Nº 09

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

ESQUEMA 3D DE LA
ESTRUCTURA

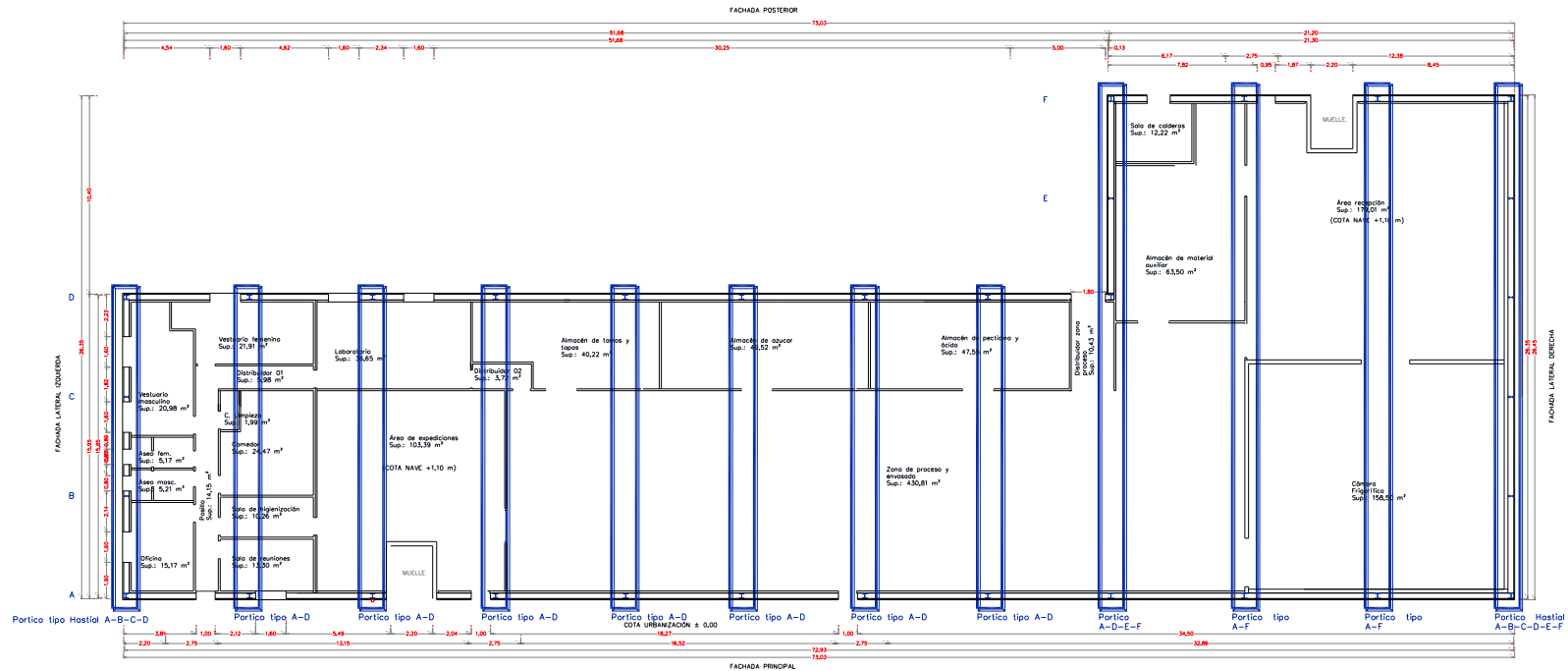
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

PLANO Nº 10

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

PLANO DE PÓRTICOS EN PLANTA

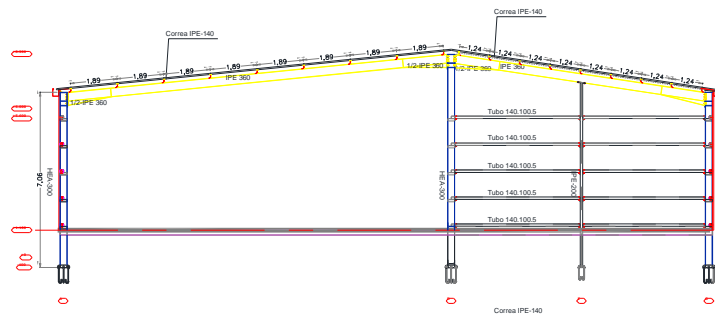
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

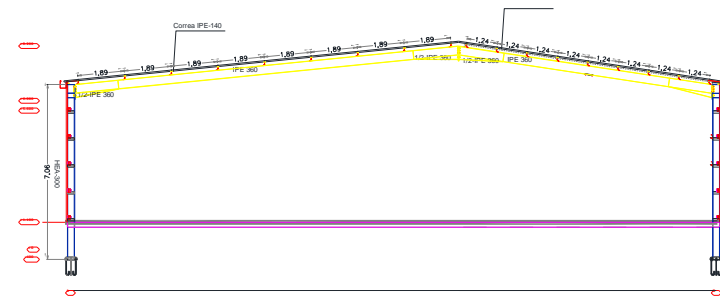
PLANO Nº 11

Fecha: Enero 2024

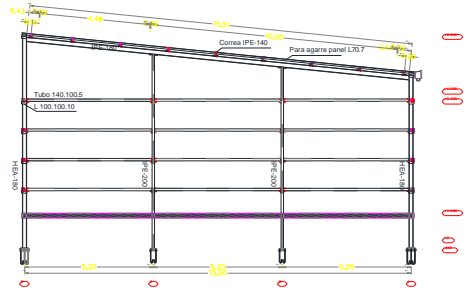
Fdo:



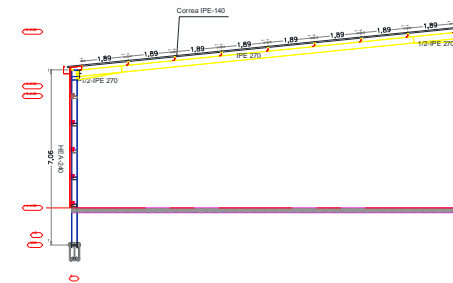
Portico A-D-E-F



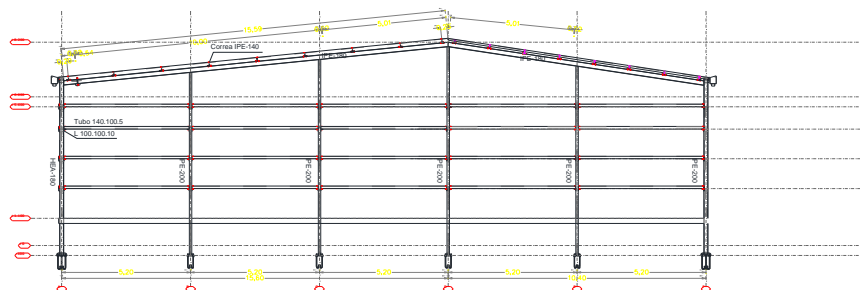
Portico A-F



Portico Hastial A-B-C-D



Portico A-D



Portico Hastial A-B-C-D-E-F



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

ESTRUCTURA DE LOS
PÓRTICOS

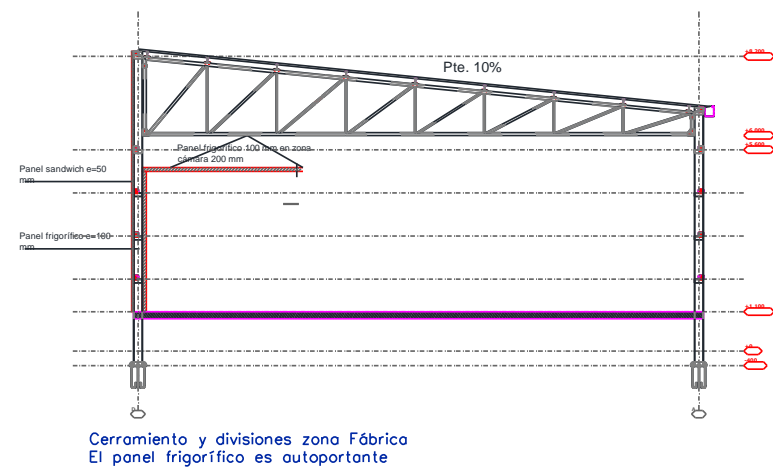
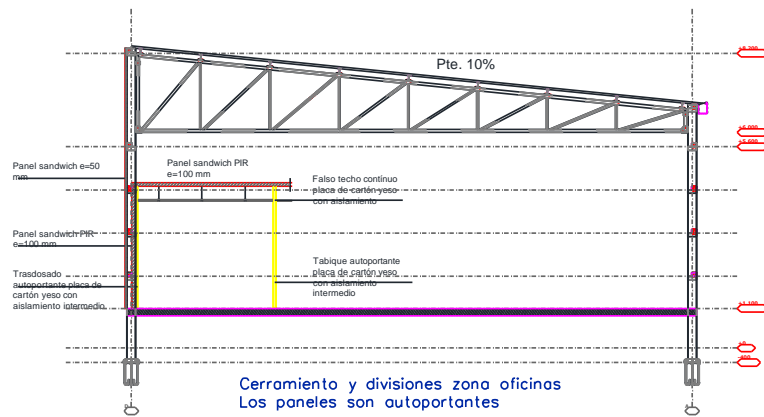
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

PLANO Nº 12

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

SECCIONES CONSTRUCTIVAS
Y TABIQUERÍA

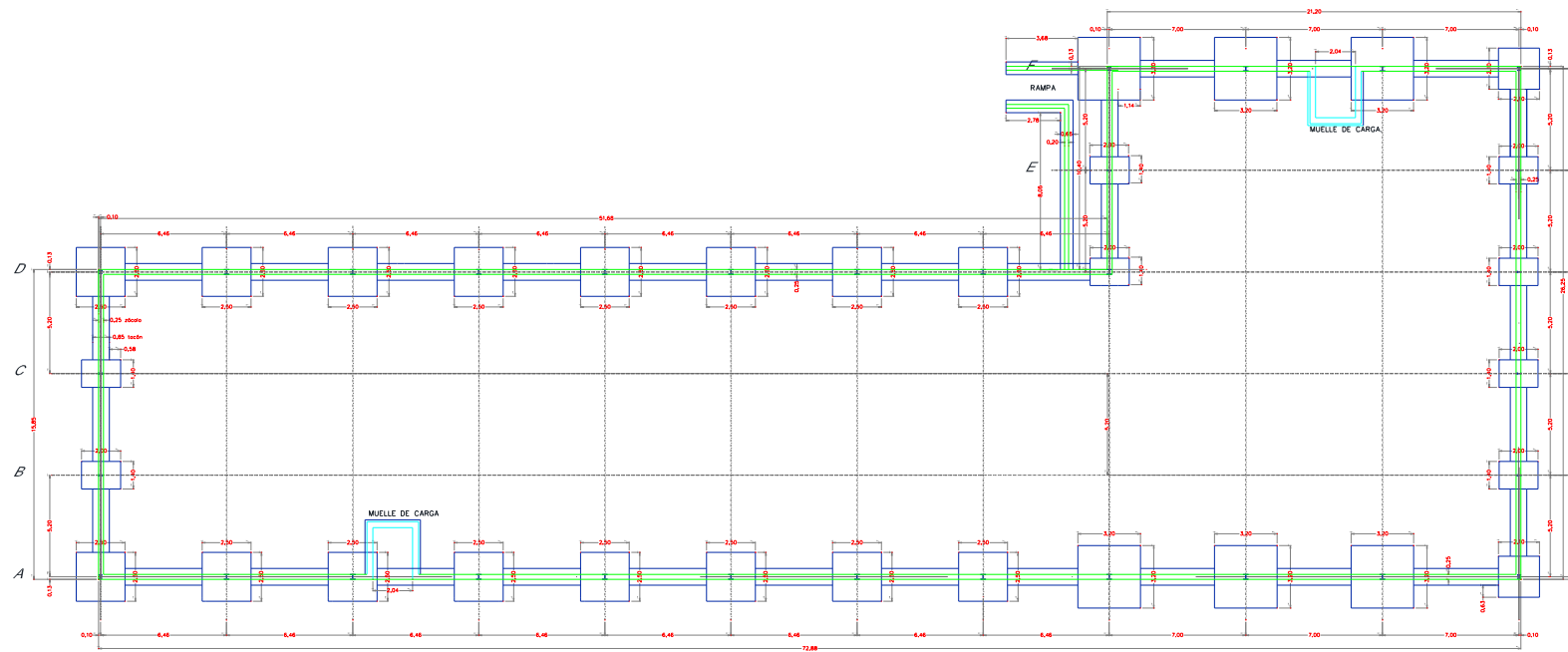
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:200

PLANO Nº 13

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

CIMENTACIÓN

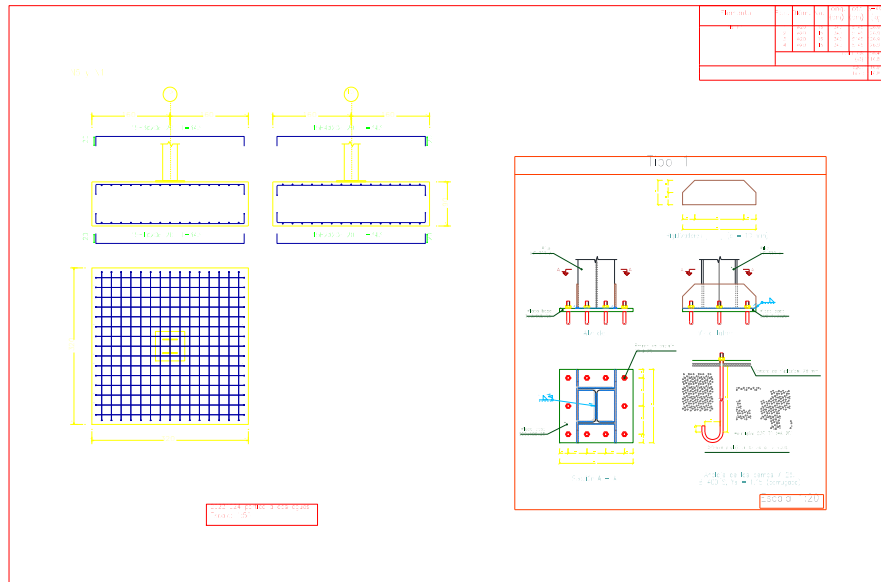
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

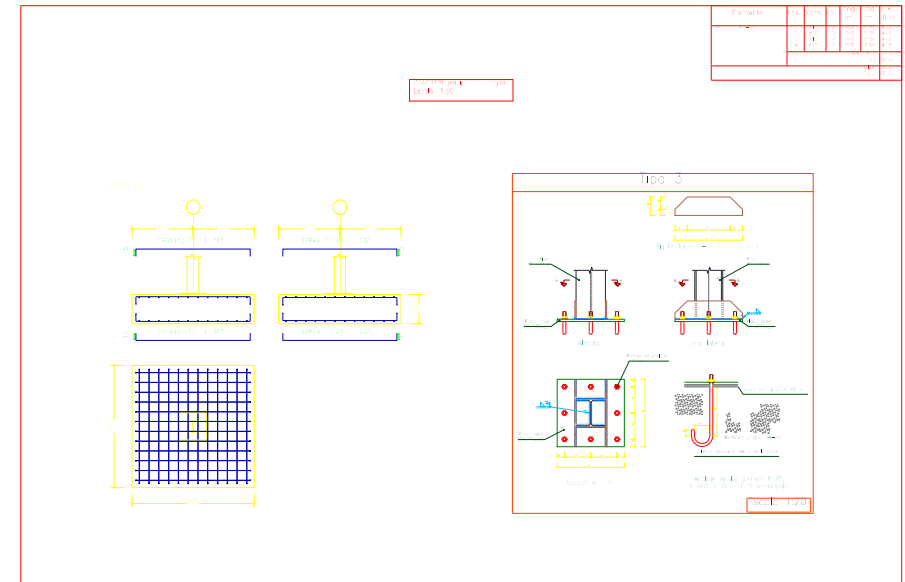
PLANO Nº 14

Fecha: Enero 2024

Fdo:



Zapatas Portico A-D-E-F y pórtico A-F



Zapatas Portico Hastial A-B-C-D y pórtico AD



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

SECCIÓN CONSTRUCTIVA
ZAPATAS

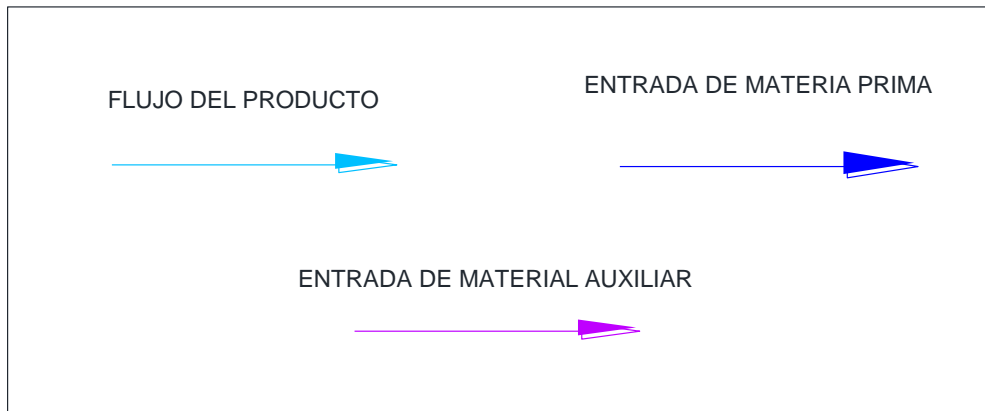
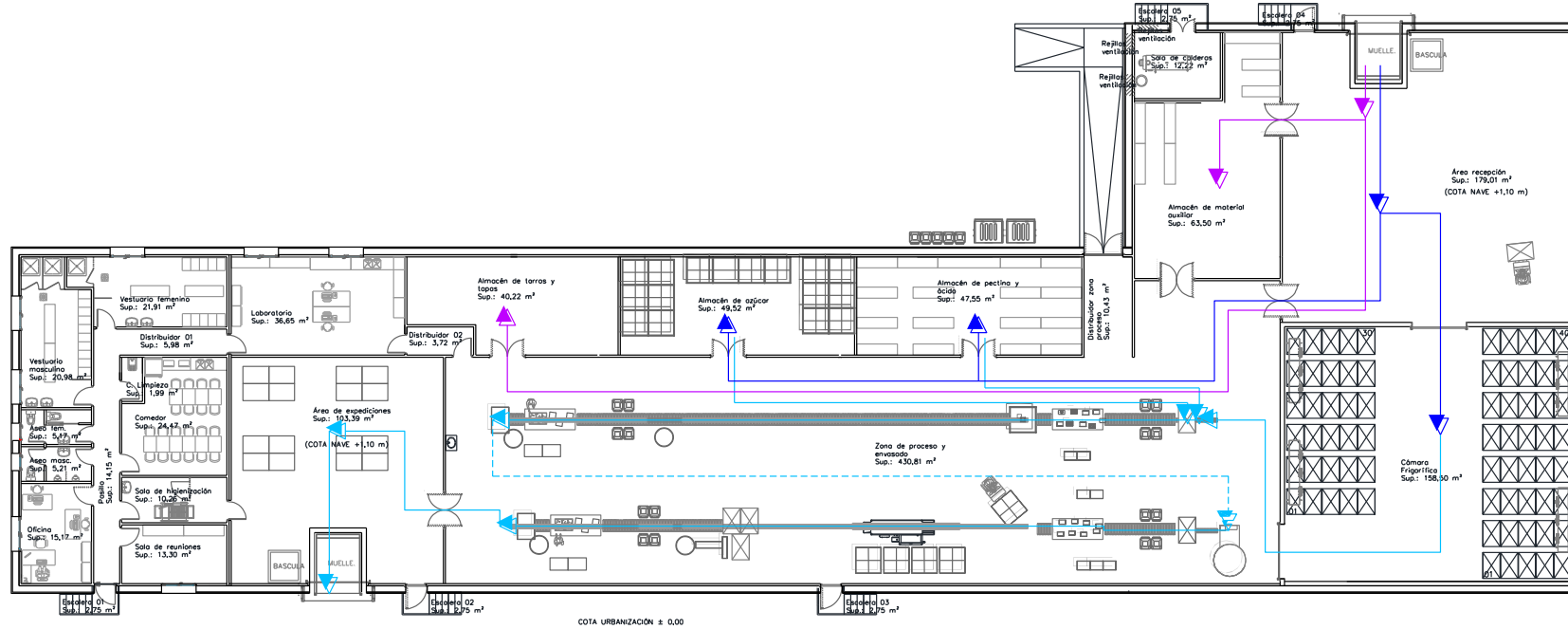
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:20

PLANO Nº 15

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

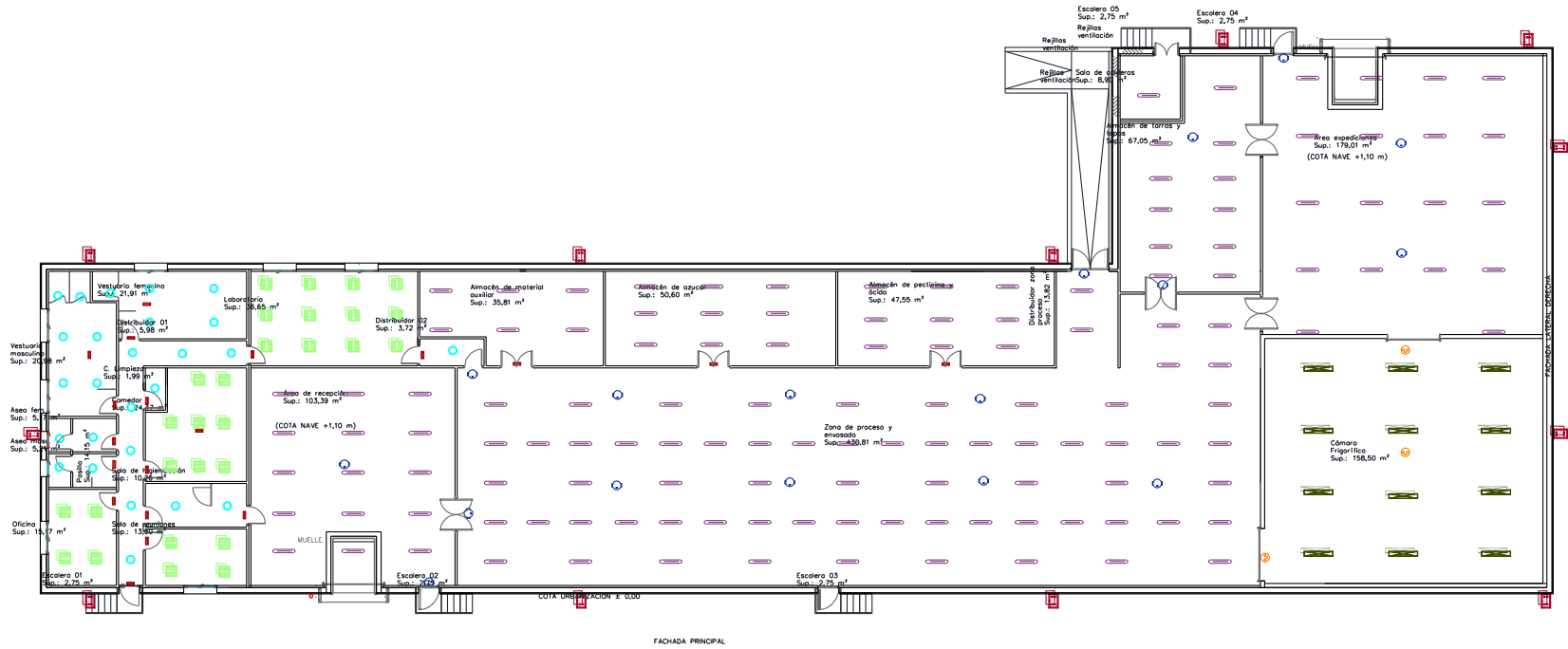


Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

FLUJO DE PROCESO		Alumno: Víctor Merino García	
ESCALA 1:100	PLANO Nº 16	Fecha: Enero 2024	Fdo:

FACHADA POSTERIOR

FACHADA LATERAL IZQUIERDA



Referencia	Uds.	Símbolo
Downlight 22,5w	27 Unidades	
Pantalla 37w	16 Unidades	
Pantalla cámara frigorífica	12 Unidades	
Pantalla Led 55w	141 Unidades	
Luminaria emergencia 100L	18 Unidades	
Luminaria emergencia 435 Lm	3 Unidades	
Luminaria emergencia DE-600 L	16 Unidades	

Referencia	Uds.	Símbolo
Luminaria exterior	9 Unidades	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

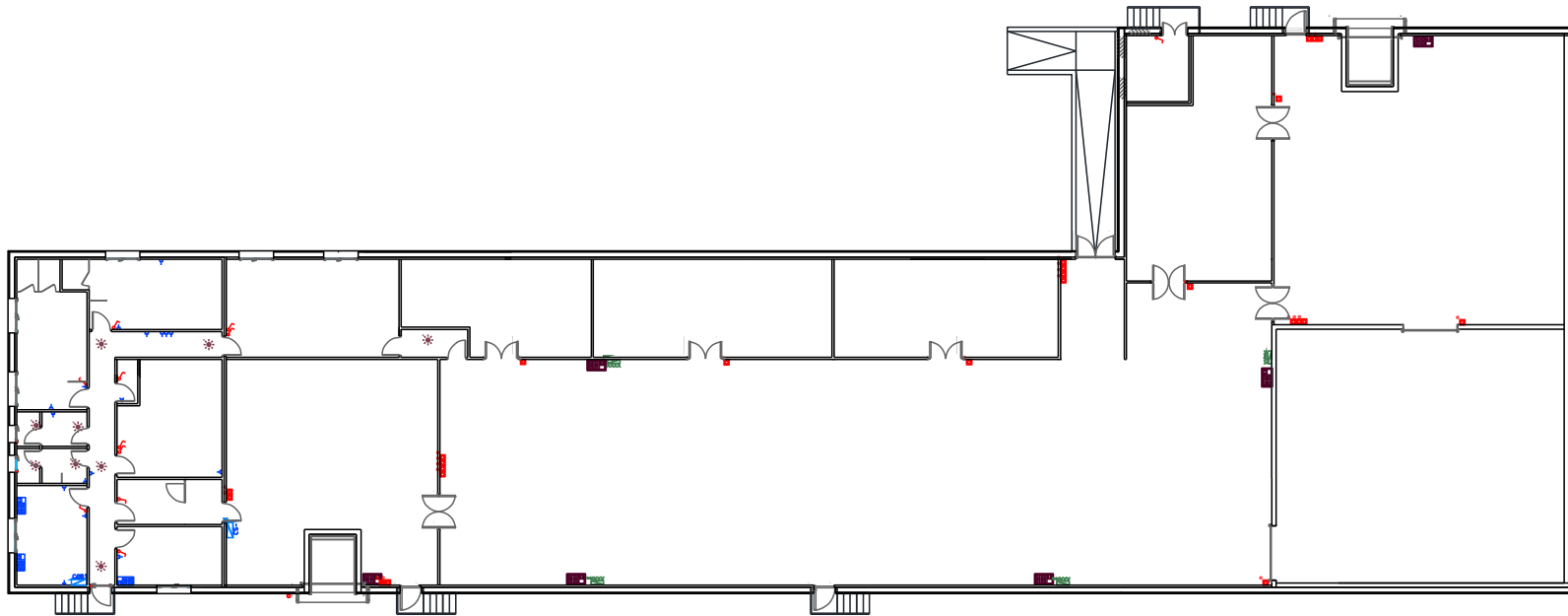
Alumno: Víctor Merino García










ESCALA 1:100

PLANO Nº 17

Fecha: Enero 2024

Fdo:



Cuadro General de Baja Tensión	1 Unidad	
Cuadro secundario CS-1	1 Unidad	
Detector de presencia	9 Unidades	
Interruptor simple	9 Unidades	
Pulsador	18 Unidades	
Toma de fuerza 10/16 A	17 Unidades	
Caja modular de empotrar compuesto por: 2 tomas shuko/2 tomas estabilizadoras shuko/2 puertos RJ45	2 Unidades	
Caja modular de superficie estanca compuesto por: 2 tomas shuko/2 tomas estabilizadoras shuko/2 puertos RJ45	6 Unidades	
Cuadro de fuerza auxiliar compuesto por: -2 tomas CETAC 16A 3P + N + T 400V4 -4 tomas SCHKO 16A 2P + T 230V.	4 Unidades	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

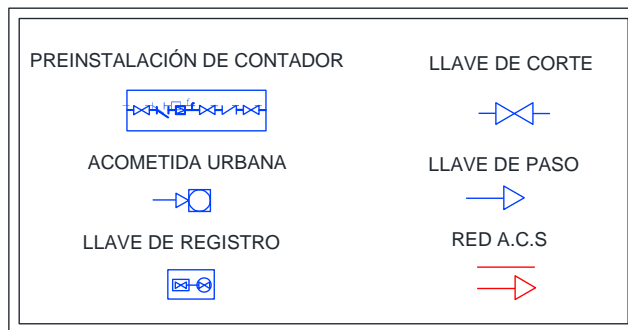
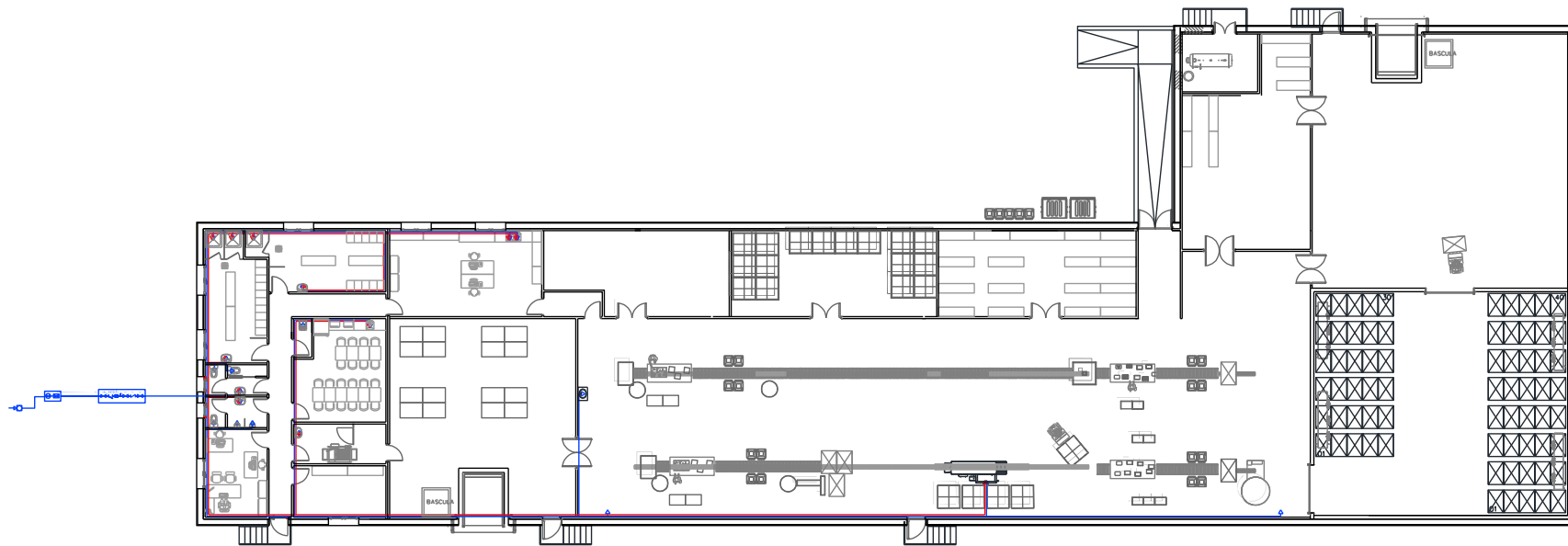
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

PLANO N° 18

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

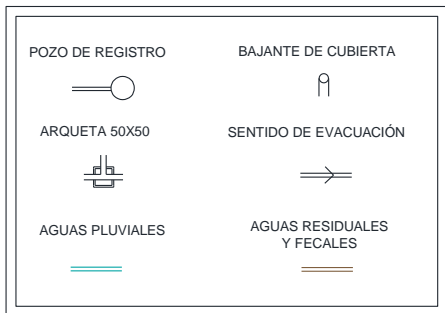
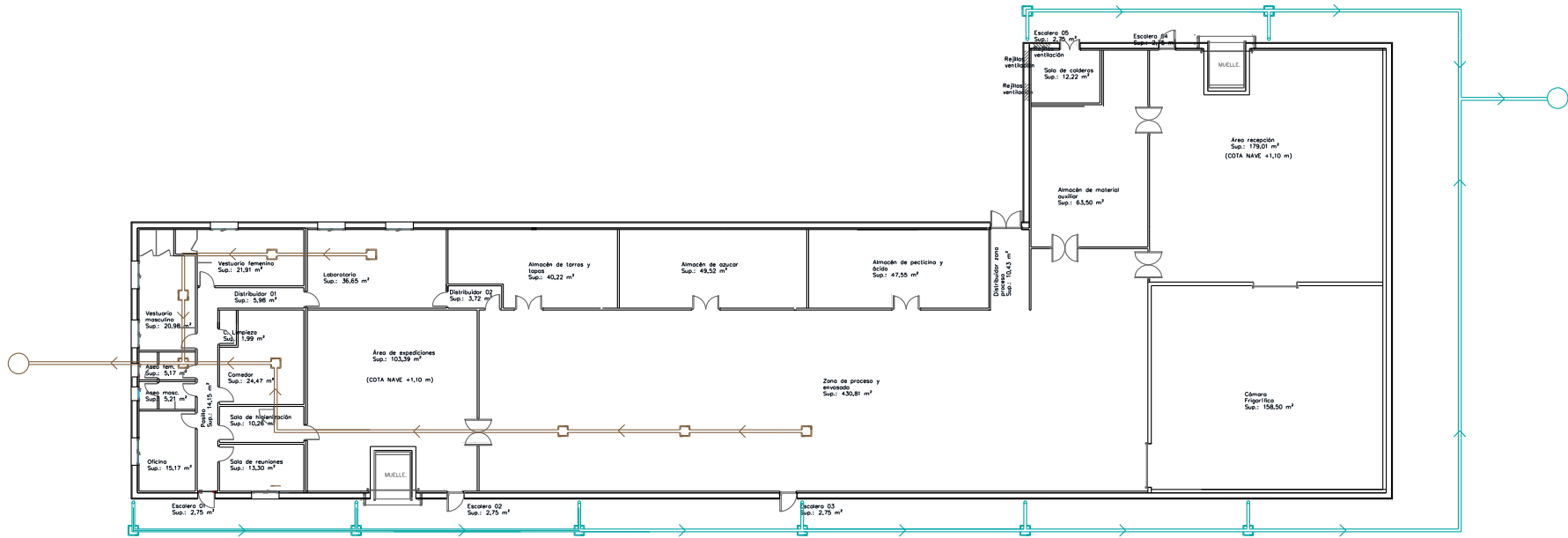
Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

PLANO Nº 19

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES, RESIDUALES Y FECALES

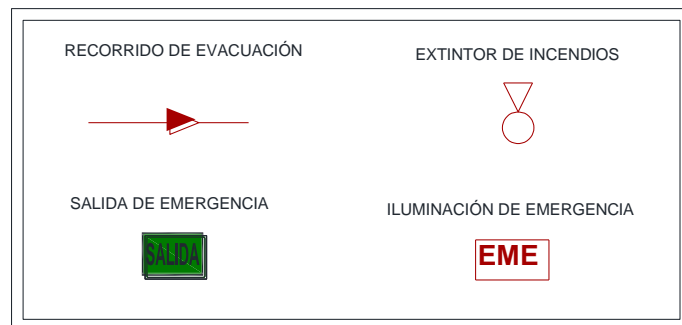
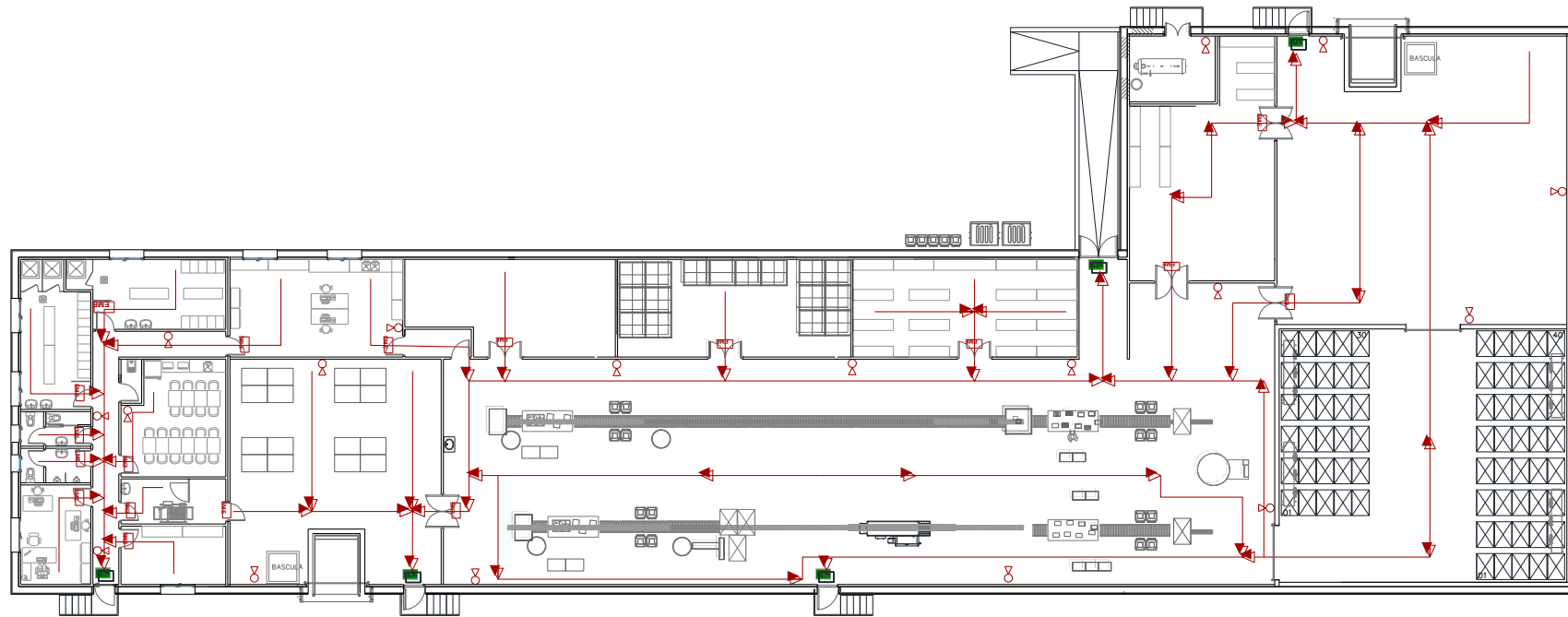
ESCALA 1:100

PLANO Nº 20

Alumno: Víctor Merino García

Fecha: Enero 2024

Fdo:



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Alumno: Víctor Merino García

ESCALA 1:100

PLANO Nº 21

Fecha: Enero 2024

Fdo:



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR

DE INGENIERIAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de una industria de elaboración de mermelada
en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)**

Documento III. Pliego de condiciones

Alumno: Víctor Merino García

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Documento III. Pliego de condiciones

Índice

1. Cláusulas administrativas	1
1.1 Condiciones generales	1
1.2 Condiciones facultativas	1
1.2.1 Agentes intervinientes en la obra	1
1.2.2 Documentación de obra	5
1.2.3 Replanteo y acta de replanteo.....	6
1.2.4 Libro de órdenes	6
1.3 Condiciones económicas	7
1.4 Condiciones legales.....	9
1.4.1 Normativa de aplicación	9
1.4.2 Prelación de documentos	12
2. Condiciones técnicas de los materiales, de la ejecución y de las verificaciones	12
2.1 Acondicionamiento del terreno.....	12
2.2 Cimentación	16
2.3 Estructura.....	20
2.4 Cerramientos	23
2.5 Carpintería exterior	24
2.6 Carpintería interior	27
2.7 Instalaciones	28
2.8 Láminas y barreras.....	39
2.9 Cubiertas.....	41
2.10 Revestimientos	43

1. Cláusulas administrativas

1.1 Condiciones generales

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las órdenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada.

Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Como documento subsidiario para aquellos aspectos no regulados en el presente pliego se adoptarán las prescripciones recogidas en el Pliego General de Condiciones Técnicas de la Edificación publicado por los Consejos Generales de la Arquitectura y de la Arquitectura Técnica de España.

1.2 Condiciones facultativas

1.2.1 Agentes intervinientes en la obra

1.2.1.1 Promotor

Será considerado promotor cualquier 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 objeto de este proyecto.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Tendrá la consideración de productor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Velar para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra. Debe disponer los medios para facilitar al contratista y a las empresas (subcontratistas) y trabajadores autónomos de él dependientes la gestión preventiva de la obra.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.

- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Suscribir los seguros o garantías financieras equivalentes exigidos por la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Facilitar el Libro del Edificio a los usuarios finales. Dicho Libro incluirá la documentación reflejada en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Código Técnico de la Edificación, el certificado de eficiencia energética del edificio y los aquellos otros contenidos exigidos por la normativa.
- Incluir en proyecto un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición han sido debidamente gestionados según legislación.
- En su caso constituir la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.
- En promociones de vivienda, en caso de percibir cantidades anticipadas, se habrán de cumplir las condiciones impuestas por la Ley de Ordenación de la Edificación en su disposición adicional primera.

1.2.1.2 Contratista

Contratista: es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al recurso preventivo de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico

cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Estará obligado a presentar al promotor un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.
- Cuando no proceda a gestionar por sí mismo los residuos de construcción y demolición estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- Estará obligado a mantener los residuos de construcción y demolición 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.

1.2.1.2.1 Plazo de ejecución y prorrogas

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso, el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

1.2.1.2.2 Medios humanos y materiales en obra

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutarán con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retirados de la obra. Aquellos materiales que requieran de marcado CE irán acompañados de la declaración de prestaciones que será facilitada al director de ejecución material de la obra en el formato (digital o papel) que éste disponga al comienzo de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

1.2.1.2.3 Instalaciones y medios auxiliares

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obra necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto, visada por el Colegio Oficial en el caso de ser necesario, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

1.2.1.3 Dirección facultativa

1.2.1.3.1 Projectista

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.

Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y, en caso necesario, visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

El proyectista suscribirá el certificado de eficiencia energética del proyecto a menos que exista un proyecto parcial de instalaciones térmicas, en cuyo caso el certificado lo suscribirá el autor de este proyecto parcial.

1.2.1.3.2 Director de la obra

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- 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.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

1.2.1.3.3 Director de la ejecución de la obra

Forma 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.

Son obligaciones del director de la ejecución de la obra:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- 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.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.
- Suscribir el certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

1.2.2 Documentación de obra

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra incorporando el estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. Todo ello estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la obra.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.

La ampliación del proyecto de manera significativa por cualquiera de las razones: nuevos requerimientos del promotor, necesidades de obra o imprevistos, contará con la aprobación del director de obra que confeccionará la documentación y del Promotor que realizará la tramitación administrativa que dichas modificaciones requieran, así como la difusión a todos los agentes implicados.

Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

Una vez finalizada la obra, la "documentación del seguimiento de la obra" y la "documentación del seguimiento del control de la obra", según contenidos especificados en el Anexo II de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, serán depositadas por el Director de la Obra y por el Director de Ejecución Material de la Obra respectivamente, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su

conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

1.2.3 Replanteo y acta de replanteo

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

1.2.4 Libro de órdenes

El Director de Obra dispondrá al comienzo de la obra un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.

Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.

Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.

Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...

Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.

La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

1.2.4.1 Recepción de la obra

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

abarcando la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de 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 y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

1.3 Condiciones económicas

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

1.3.1 Fianzas y seguros

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

1.3.2 Plazo de ejecución y sanción por retraso

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

1.3.3 Precios

1.3.3.1 Precios contradictorios

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstas en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

1.3.4 Mediciones y valoraciones

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor. El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que, transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

1.3.5 Certificación y abono

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonarán en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que, tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido, aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

1.4 Condiciones legales

1.4.1 Normativa de aplicación

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán ser causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.
- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

NORMAS GENERAL del SECTOR

- Decreto 462/1971. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación. LOE.

- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1371/2007 de 19 de Octubre por el que se aprueba el Documento Básico de Protección contra el Ruido DB-HR del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

ESTRUCTURALES

- Real Decreto 997/2002. Norma de construcción sismorresistente NCSR-02.
- Real Decreto 470/2021. Código Estructural.

MATERIALES

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 842/2013 clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Reglamento Delegado (UE) 2016/364, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

INSTALACIONES

- Real Decreto 1427/1997 de 15 de Septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores.
- Real Decreto 88/2013 que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM1 Ascensores.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1699/2011, que regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto-Ley 1/1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 346/2011 de 11 de marzo Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. RITE 2007.

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 809/2021, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

SEGURIDAD y SALUD

- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la

comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción 2017-2021.

ADMINISTRATIVAS

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones se quedará a lo dispuesto en la última versión actualizada de la misma.

1.4.2 Prelación de documentos

A menos que el contrato de obra establezca otra cosa, el orden de prelación entre los distintos documentos del proyecto para casos de contradicciones, dudas o discrepancias entre ellos, será el siguiente:

1º Presupuesto y, dentro de este, en primer lugar, las definiciones y descripciones de texto de las partidas, en segundo lugar los descompuestos de las partidas y finalmente el detalle de mediciones.

2º Planos.

3º Memoria.

4º Pliego de Condiciones.

2. Condiciones técnicas de los materiales, de la ejecución y de las verificaciones

Se describen en este apartado las CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES incluyendo los siguientes aspectos:

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

- Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.
- Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

- Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

2.1 Acondicionamiento del terreno

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y

zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

2.1.1 Excavación en vaciado

Descripción

Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

Puesta en obra

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la dirección facultativa previa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

- Replanteo: 2,5 por mil y variaciones de +-10 cm.
- Ángulo de talud: +2%

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de excavación necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

2.1.2 Rellenos

Descripción

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

Puesta en obra

Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm máximo, con un

espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm. El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%. La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a 2º C ni con lluvia sin la aprobación de la dirección facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se realizará una inspección cada 50 m³, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección facultativa o si presenta asientos superficiales.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de relleno necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

2.1.3 Zanjas y pozos

Descripción

Quedan incluidas dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m y 7 m de profundidad.

Puesta en obra

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.

El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinados a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse.

Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas.

Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo: 2,5 % en errores y +/-10 cm en variaciones.
- Formas y dimensiones: +/-10 cm.
- Refino de taludes: 15 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según los perfiles teóricos de excavación según el tipo de terreno excavado, considerando la profundidad necesaria de excavación realizada.

2.1.4 Transporte de tierras

Descripción

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

Puesta en obra

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará aplicando el coeficiente de esponjamiento al material a transportar y considerando la distancia a vertedero.

2.2 Cimentación

La cimentación está constituida por elementos de hormigón, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio.

El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la dirección facultativa.

La construcción de cimentaciones está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos y por el Código Estructural.

2.2.1 Zapatas

Descripción

Zapatas de hormigón en masa o armado con planta cuadrada, rectangular o de desarrollo lineal, como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en el Código Estructural y en el Documento Básico SE-C Seguridad estructural-Cimientos del Código Técnico.

Antes de verter el hormigón se nivelará, limpiará y apisonará ligeramente el fondo de la excavación. Se garantizará que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas. En suelos permeables, se agotará el agua durante la excavación sin comprometer la estabilidad de taludes o de obras vecinas.

Se verterá una capa de mínimo 10 cm de hormigón de limpieza sobre la superficie de la excavación previa a la colocación de armaduras. La excavación del fondo tendrá lugar inmediatamente antes de la puesta en obra del hormigón de limpieza para que el suelo mantenga las condiciones inalteradas.

El hormigonado se realizará por tongadas cuyo espesor permita una compactación completa de la masa. Se realizará un vibrado mecánico debiendo refluir la pasta a la superficie según 52.2 del Código Estructural.

En zapatas aisladas el hormigonado será continuo y no se permitirá el paso de instalaciones mientras que en las zapatas corridas se deberá contar con el consentimiento de la Dirección Facultativa para ello. Las juntas de hormigonado se harán según el artículo 72.4 del Código Estructural, se situarán en los tercios de la distancia entre pilares, alejadas de zonas rígidas y muros de esquina, eliminando la lechada del antiguo y humedeciendo antes de verter el fresco. El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 43.4.2. y 49.8.2. del Código Estructural. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 49.5 del Código Estructural.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Antes de la ejecución, se realizará la confirmación del estudio geotécnico, comprobando visualmente o con pruebas, que el terreno se corresponde con las previsiones de proyecto. Informe del resultado de tal inspección, la profundidad de la cimentación, su forma, dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra asumiendo el director de obra la máxima responsabilidad en esta cuestión.

En su caso, se comprobarán cimentaciones y edificios colindantes para garantizar que no se ven afectadas.

Se debe comprobar que: el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, el terreno presenta una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico, no se detectan defectos evidentes como cavernas, fallas, galerías, pozos, corrientes subterráneas, etc.

Se realizará un control por cada zapata, comprobando la distancia entre ejes de replanteo, dimensiones y orientación de los pozos, correcta colocación de los encofrados, hormigón de limpieza con espesor y planeidad suficiente, tipo, disposición, número y dimensiones de armaduras, armaduras de esperas correctamente situadas y de la longitud prevista, recubrimiento de las armaduras previsto, vertido, compactación y curado del hormigón, planeidad, horizontalidad y verticalidad de la superficie, adherencia entre hormigón y acero, unión con otros elementos de cimentación y juntas de hormigonado.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 14 del Código Estructural.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de zapatas se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.

2.2.2 Muros

Descripción

Muros de hormigón armado con cimentación superficial, directriz recta y sección constante, cuya función es sostener rellenos y/o soportar cargas verticales del edificio.

Materiales

El constructor deberá disponer de un sistema de gestión de los materiales, productos y elementos estructurales que se vayan a colocar en la obra, de manera que se asegure la trazabilidad de los mismos según lo dispuesto en el artículo 15 del Código Estructural.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego. En el caso de utilizar elementos prefabricados de hormigón para muros de contención dispondrán de marcado CE según lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 15258 aportando declaración de prestaciones con el suministro.
- Perfil de estanquidad: Perfil de sección formada por óvalo central hueco y dos alas de espesor no menor de 3 mm, de material elástico resistente a la tracción, al alargamiento de rotura, al ataque químico y al envejecimiento. Se utilizarán además separadores y selladores.
- Lodos tixotrópicos: Es posible su empleo para contener las paredes de la excavación. Tendrán una suspensión homogénea y estable, dosificación no mayor del 10 %, densidad de 1,02 a 1.10 g/cm³, viscosidad normal, medida en cono de Marsh igual o superior a 32 s.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en el Código Estructural y en el Documento Básico SE-C Seguridad estructural-Cimientos del Código Técnico.

Los encofrados deberán ser estancos para que impidan pérdidas apreciables de pasta, rígidos para que se cumplan las tolerancias dimensionales y no sufran asientos ni deformaciones perjudiciales, y podrán desmontarse fácilmente, sin peligro y sin producir sacudidas ni daños en el hormigón. Han de estar limpios y húmedos antes de verter el hormigón y el empleo de desencofrante ha de contar con autorización de la dirección de obra. Se prohíbe el uso de aluminio en moldes. Los apeos no deberán aflojarse antes de transcurridos 7 días desde el hormigonado, ni suprimirse hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia característica,

nunca antes de los 7 días, salvo que se realice un estudio especial. El diseño y disposición de los encofrados será tal que quede garantizada la estabilidad de los mismos durante su montaje, el hormigonado y posterior retirada.

El muro se hormigonará en una jornada y en un tiempo menor al 70 % del de inicio de fraguado. En caso de realizarse juntas horizontales de hormigonado se dejarán adarajas y antes de verter el nuevo hormigón, se picará la superficie, dejando los áridos al descubierto y se limpiará y humedecerá. Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar la estanquidad de la junta. El vertido del hormigón se realizará por tongadas de espesor no mayor de la longitud de la aguja del vibrador o barra, siendo la altura máxima de vertido de 100 cm. No se realizará el relleno del trasdós hasta transcurrido un mínimo de 28 días.

El perfil de estanquidad se sujetará al encofrado antes de hormigonar de forma que cada ala del perfil quede embebida en el hormigón y su óvalo central libre, en la junta de 2 cm de ancho. Se introducirá un separador en la junta y se sellará la junta limpia y seca antes de hormigonar el tramo siguiente.

Cuando se utilicen lodos tixotrópicos para la excavación, el hormigonado se realizará de modo continuo bajo los lodos, de forma que la tubería que coloca el hormigón irá introducida 4 m como mínimo, dentro del hormigón ya vertido. Se mantendrán las características de los lodos, se recuperarán correctamente y se hará un vertido controlado de residuo.

Se renovarán los lodos cuando su contenido en arena sea superior al 3 % o cuando su viscosidad Marsh sea superior a 45 s. Una vez fraguado el hormigón se eliminarán los últimos 50 cm del muro.

No se rellenarán coqueras sin autorización de la dirección facultativa.

Los conductos que atraviesen el muro se colocarán sin cortar las armaduras y en dirección perpendicular. En cualquier caso, estas perforaciones deberán estar autorizadas por la dirección facultativa y su estanquidad garantizada.

El recubrimiento de la armadura se garantizará mediante la disposición de separadores y se ajustará a las especificaciones del 43.4.2. y 49.8.2. del Código Estructural. Los separadores serán elementos especialmente diseñados para tal fin, de naturaleza no atacable por la alcalinidad del hormigón, no introducirán corrosión en las armaduras, serán tan impermeables como el propio hormigón. Expresamente queda prohibido el uso de separadores de madera, ladrillo u otros elementos residuales de la obra.

Para el anclaje y empalme de armaduras se atenderá a lo dispuesto en 49.5 del Código Estructural.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se realizará control del replanteo, nivelado, dimensiones, desplome, de la distancia entre juntas y de las juntas su anchura, perfil, separador y sellado.

Se comprobará además la impermeabilización, drenaje, y barrera antihumedad del trasdós.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 14 del Código Estructural.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se realizará considerando el volumen teórico de proyecto.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de las condiciones estructurales del muro, así como de las condiciones del entorno al mismo, contará con la intervención de un técnico.

Se revisará anualmente, tras el periodo de lluvias, los paramentos, drenajes y terreno colindante. Las juntas y su sellado al igual que el estado general del muro deben ser revisadas cada 5 años por un técnico competente.

2.2.2 Soleras

Descripción

Capa resistente de hormigón en masa o armado, situada sobre el terreno natural o encachado de material de relleno cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

Materiales

El constructor deberá disponer de un sistema de gestión de los materiales, productos y elementos estructurales que se vayan a colocar en la obra, de manera que se asegure la trazabilidad de los mismos según lo dispuesto en el artículo 15 del Código Estructural.

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
- Sellante de juntas: De material elástico, fácilmente introducible en las juntas. Tendrá concedido el correspondiente DIT.
- Fibras de polipropileno (si sólo se quiere evitar la fisuración) o de acero (si además se quiere aumentar la resistencia del hormigón).
- Separador: De poliestireno expandido, de 2 cm de espesor.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en el Código Estructural y en el Documento Básico SE-C Seguridad estructural-Cimientos del Código Técnico.

Se verterá el hormigón del espesor indicado en proyecto sobre el terreno limpio y compactado, la capa de encachado o sobre la lámina impermeabilizante si existe.

Se colocarán separadores alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera antes de verter el hormigón y tendrán una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En el caso de que lleve mallazo, éste se colocará en el tercio superior de la capa de hormigón.

Si se arma con fibras de acero se hará un vibrado correcto, de forma que las fibras no queden en superficie.

Se harán juntas de retracción de ancho comprendido entre 0,5 y 1 cm a distancias máximas de 6 m y de profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón. El sellante se introducirá en un cajeadado previsto en la capa de hormigón o realizado posteriormente a máquina, entre las 24 y 48 horas posteriores al hormigonado.

En juntas de trabajo u otras discontinuidades se dispondrán elementos conectores, tales como barras de acero corrugado o un machihembrado (si las cargas que transmite no son elevadas) de forma que las dos partes de la solera sean solidarias.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado que se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o mediante recubrimientos plásticos, agentes filmógenos u otros tratamientos adecuados siempre que ofrezcan las garantías de efectividad y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Cada 100 m² o fracción se realizará un control de la compacidad del terreno, del espesor de la solera y planeidad medida por regla de 3 m se hará una inspección general de la separación entre juntas y cada 10 m de junta se comprobará su espesor y altura.

Las tolerancias máximas admisibles serán las establecidas en el anejo 14 del Código Estructural.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se realizará considerando la superficie teórica de proyecto.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y

mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se alterará su configuración o sollicitaciones sin valoración por técnico competente.

Anualmente, tras la época de lluvias, se inspeccionarán las juntas y arquetas. Cada cinco años se incluirá la revisión de soleras por técnico competente.

2.3 Estructura

2.3.1 Estructura metálica

Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Acero y por el Título 3 del Código Estructural.

La dirección facultativa indicará previo al comienzo de la obra si la estructura pertenece total o parcialmente a alguna clase de ejecución de las señaladas en el apartado 91.1 del Código Estructural, como de fabricación más cuidadosa.

Materiales

- Según características y exigencias del artículo 83 del Código Estructural.
- Perfiles y chapas de acero laminado:
Se usarán los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), cuyas características se resumen en 84.1 del Código Estructural y cumplirán con las especificaciones contenidas en dicho apartado.
Irán acompañados de la declaración de prestaciones del mercado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.
- Perfiles huecos de acero:
Detallados en 84.2 y 84.3 del Código Estructural. Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1, relativa a secciones huecas de acero estructural conformado en frío. Irán acompañados de la declaración de prestaciones propia del mercado CE según las normas anteriores incluyendo la designación del material según EN 10027.
- Perfiles de sección abierta conformada en frío:
Detallados en 84.4 del Código Estructural. Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10162.
- Perfiles y chapas no normalizados:
Podrán emplearse perfiles y chapas no normalizados, bien sean de formas abiertas especiales, o variantes de series normalizadas, siempre que se cumplan las condiciones detalladas en 84.5 del Código Estructural.
- Tornillos, tuercas y arandelas:
Según 85.2 y 85.3 del Código Estructural.
- Bulones:
Según 85.4 del Código Estructural.
- Material de aportación:
Según 85.5 del Código Estructural.

- Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos establecidos en proyecto. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, para lo que cada componente debe tener una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje con la designación del acero según normas. Los materiales montados en taller llegarán identificados con marcado adecuado, duradero y distinguible.

Puesta en obra

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con humedad, con otros metales que produzcan corrosión y el contacto directo con yesos.

Se aplicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con el artículo 86 y 87 del Código Estructural y las condiciones ambientales internas y externas del edificio. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se han de preparar las superficies a proteger.

Los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger, deben ser compatibles con los productos de protección a emplear. Los métodos de recubrimiento deben especificarse y ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante.

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante, evitando deformaciones permanentes, protegiendo de posibles daños en los puntos donde se sujete para su manipulación, almacenándolos apilados sobre el terreno, pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

Operaciones de fabricación en taller

- Enderezado: Según indicaciones de la norma UNE-EN 1090-2..
- Corte: El corte puede realizarse por procedimientos mecánicos: sierra, disco, cizalla; o térmico: plasma, oxicorte (manual o automático) y láser. En cualquier caso según 91.4.3 del Código Estructural.
- Conformado: Esta operación puede realizarse siempre que las características del material no queden por debajo de las especificadas en el proyecto. Cuando se realice el plegado o curvado en frío se respetarán los radios mínimos recomendados en UNE-EN 10025. No se permite la conformación en caliente de aceros con tratamiento termomecánico, ni de los templados y revenidos a menos que se cumplan los requisitos de UNE-EN 10025-6. En particular se prohíbe cualquier manipulación en el intervalo de color azul (de 250°C a 380°C). En todo caso, se atenderá a lo dispuesto en la norma UNE-EN 1090-2.
- Perforación: Los agujeros para tornillos pueden realizarse mediante taladrado, punzonado, láser, plasma y corte térmico siguiendo las prescripciones de ejecución que se indican en la norma UNE-EN 1090-2 y en el punto 91.4.5 del Código Estructural.
- Empalmes: No se permiten más empalmes que los establecidos en proyecto o aprobados por el director de obra.
- Soldeo: el constructor dispondrá de un plan de soldadura que incluirá precauciones adecuadas frente al riesgo de desgarro laminar en caso de que se transmitan tensiones de tracción en el sentido perpendicular al espesor del material. Para la elaboración del plan de soldadura se deberá tener en consideración la parte aplicable de la norma UNE-EN ISO 3834. Los soldadores y operadores de soldeo deberán estar cualificados para las uniones que realicen, según la norma UNE-EN ISO 9606-1 o UNE-EN ISO 14732 respectivamente. Los requisitos de calidad para el soldeo que se han de aplicar en cada clase de ejecución según UNE-EN ISO 3834 serán los recogidos en la tabla 94.1. del Código Estructural. Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante

dispositivos adecuados. Para la realización de cualquier tipo de soldadura, se estará a las especificaciones contenidas en el artículo 94 del Código Estructural.

- Uniones atornilladas. Las características de este tipo de uniones se ajustarán a las especificaciones del artículo 93 del Código Estructural. Para uniones atornilladas pretensadas resistentes al deslizamiento, la dirección facultativa indicará previo al comienzo de la obra cuál es la clase de superficie a obtener. Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados y bulones o tornillos de inyección si se cumplen las especificaciones del artículo 93.10 del Código Estructural. Los diámetros de agujeros, separaciones mutuas y a bordes, sistemas de apretado y estado de superficies serán los especificados en los planos. Si se emplean arandelas indicadoras del pretensado del tornillo, se observarán las instrucciones del fabricante que se adjuntan al proyecto.
- Tratamientos de protección. Podrán aplicarse tratamientos de metalización, galvanización en caliente o pintado según las especificaciones del artículo 95 del Código Estructural. La superficie de los elementos se limpiará y preparará de forma adecuada al tratamiento de protección correspondiente. En principio, deben eliminarse la suciedad, cascarilla de laminación, restos de escoria de soldaduras y también la grasa y la humedad superficial. Si existieran revestimientos anteriores, deben ser igualmente eliminados. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, no se pintarán, solamente se limpiarán. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm de la zona a soldar y tras realizar la soldadura no se pintará sin antes haber eliminado las escorias y aceptado la soldadura. Tampoco se pintarán uniones atornilladas hasta la aceptación de la unión.
La estructura dispondrá de protección contra la corrosión para obtener unas condiciones de servicio acordes con la vida útil de la estructura y el plan de mantenimiento teniendo en cuenta el nivel de corrosión atmosférica y grado de exposición de los diferentes componentes que esta detallado en el presupuesto del proyecto.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El control de calidad se realizará dando cumplimiento a las especificaciones recogidas en el capítulo 23 y 24 del Código Estructural y en el punto 12 del CTE-DB-SEA. Las actividades de control de calidad han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra. La dirección facultativa aprobará un programa de control que desarrolle el plan de control incluido en el proyecto.

Control de la conformidad de los productos

Se atenderá a lo dispuesto en el capítulo 23 del Código Estructural. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. En el caso de que los materiales y productos dispongan de marcado CE podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación documental de que los valores de la declaración de prestaciones que acompañan al citado marcado CE cumplen con las especificaciones del proyecto. La dirección facultativa podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales y productos que se empleen en la obra. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá: - Un control documental, - en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme a lo indicado en el Artículo 18 del Código Estructural, y - en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Control de la ejecución

Se atenderá a lo dispuesto en el capítulo 24 del Código Estructural. El constructor incluirá, en el plan de obra, el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y

justificar la trazabilidad de las partidas.

Los criterios de control como: programación, nivel de control, lotificación, unidades y frecuencias de inspección, comprobaciones al montaje en taller se dispondrán según artículos 101, 102 y 103 del Código Estructural.

El programa de montaje redactado por el constructor se realizará de acuerdo con el plan de montaje incluido como anexo a este pliego.

Las tolerancias máximas admisibles, serán las establecidas en el anejo 16 del Código Estructural y en el CTE-DB-SEA en su punto 11, en el que se definen tipos de desviaciones geométricas correspondientes a estructuras de edificación, y los valores máximos admisibles para tales desviaciones distinguiendo entre tolerancias de fabricación y tolerancias de ejecución.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales se medirán según el peso nominal teórico. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto.

Cada año se revisará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Cada 10 años revisión por técnico especialista de los síntomas de posibles daños estructurales, se identificarán las causas de daños potenciales (humedades, uso), identificación de daños que afectan a secciones o uniones (corrosión, deslizamiento no previsto).

Se realizará mantenimiento a los elementos de protección de la estructura, especialmente a los de protección ante incendio, que se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga contarán con un plan de mantenimiento independiente que debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

2.4 Cerramientos

Descripción

Cerramiento formado con chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado o lacado, en los que la propia chapa o panel proporciona la estanquidad.

Materiales

Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cerramiento se usarán paneles rígidos, semirígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

Cerramiento:

Chapa conformada de acero de calidad comercial protegida a corrosión mediante proceso de galvanización en continuo o lacado. Puede ser una única chapa o doble chapa con aislamiento entre ambas. Irán acompañados de la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14783 declarando expresamente descripción de producto y fabricante, reacción al fuego, comportamiento al fuego externo y durabilidad. En el caso de doble cara metálica con aislante lo harán conforme a la norma UNE-EN 14509. Las placas

translúcidas de una sola capa dispondrán de marcado CE y declaración de prestaciones según UNE-EN 1013.

Accesorios de fijación:

Tornillos autorroscantes, tornillos rosca cortante y remaches todos ellos de acero galvanizado o inoxidable.

Junta de estanquidad:

De material elástico y flexible como vinilo o neopreno para cerrar el paso del agua o aire en las juntas entre chapas. Tendrán un perfil que se adaptará al de la chapa donde vaya a instalarse y serán duraderas en el tiempo y resistentes a los agentes químicos. Su composición química no atacará a las chapas puestas en contacto con ella.

También se utilizan masillas de poliuretano o siliconas compatibles.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación y lo dispuesto por el fabricante.

Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas.

La chapa lisa del remate lateral cubrirá al menos dos ondas. El solapo de los distintos tramos será no menor de 150 mm y se interpondrá una junta de sellado que asegure la estanquidad.

No se trabajará en el cerramiento en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente. Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Tanto la puesta en obra como los accesorios utilizados cumplirán la NTE. Los materiales utilizados llevarán certificado de calidad reconocido. Los paneles de doble chapa serán compuestos por láminas que en el caso de acero tendrán un límite elástico mínimo de 220 N/mm².

Si la dirección facultativa lo considera oportuno, se harán ensayos de uniformidad del galvanizado, según norma UNE.

Se harán inspecciones de puesta en obra comprobando que todo se ha hecho de acuerdo a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa. Se comprobará la formación de faldones, espesores, distancias, colocación del aislamiento térmico, canalones, puntos singulares, materiales, juntas de dilatación, pendientes, planeidad, colocación de impermeabilización, rastreles y cobertura.

Controlando solapos longitudinales, número y situación de los accesorios de fijación y colocación del complemento de estanquidad; colocación de remate y encuentro laterales con cubierta.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 3 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

2.5 Carpintería exterior

2.5.1 Acero

Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de acero laminado en caliente o conformados en frío.

Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diferentes modos o correderas.

Materiales

Premarcos o cercos: Pueden estar realizados con perfiles de acero galvanizado o de madera.

Perfiles de acero: Serán de acero laminado en caliente o conformado en frío (espesor mínimo de 0,88 mm), protegidos contra la corrosión. Serán rectilíneos, sin alabeos ni rebabas.

Accesorios de montaje: Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material protegido contra la oxidación.

Juntas y sellados: Perimetrales a la carpintería se emplean para garantizar la estanquidad del muro y serán de materiales resistentes a la intemperie y compatibles con el material de la carpintería y muro y dispondrán de marcado CE según UNE-EN 15651-1. Los sellantes para acristalamiento no estructural justificarán marcado CE con declaración de prestaciones según UNE-EN 15651-2.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Transmitancia (W/m ² K)	Absortividad
Sin rotura de puente térmico	5,7	0,7
Con rotura de puente térmico de 4-12 mm.	4	0,7
Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm.	3,2	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los paramentos verticales garantizará la estanquidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

Las uniones entre perfiles se soldarán en todo el perímetro de contacto.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de acero galvanizado, de 100 mm de longitud y separadas 250 mm de los extremos y entre sí de 550 mm como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco, llevará 1 taladro de 30 mm² de sección en el centro y 2 a 100 mm de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernios o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado, colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos. En carpinterías de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm, uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro. Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2 mm.

La carpintería abatible llevará un mecanismo de cierre y maniobra de funcionamiento suave y continuo. Podrá montarse y desmontarse fácilmente para sus reparaciones. La carpintería abatible de eje horizontal llevará además un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45º con el cerco. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior de distanciadores, evitando las vibraciones producidas por el viento. Los carriles permitirán el desplazamiento de las hojas de forma suave. Los mecanismos de cierre y maniobra podrán montarse y desmontarse para sus reparaciones. Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado o inoxidables conformados en

frío.

Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas alrededor del cerco o de la hoja, deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas empleando materiales de sellado compatibles con la carpintería y la obra de fábrica.

La carpintería vendrá protegida con imprimación anticorrosiva mínima de 15 micras de espesor y la protección galvanizada no presentará discontinuidades ni presentará soldaduras o encuentros sin recubrimiento.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

En el caso de ventanas y puertas peatonales, la carpintería contará con marcado CE e irá acompañada de la declaración de prestaciones según la norma armonizada UNE-EN 14351, declarando expresamente comportamiento al fuego exterior, reacción al fuego, resistencia, infiltración de humo, autocierre, estanquidad al agua, sustancias peligrosas, resistencia carga viento, resistencia carga nieve, resistencia a impactos, fuerzas de maniobra, capacidad para soportar cargas, capacidad de desbloqueo, prestaciones acústicas, transmitancia, propiedades de radiación y permeabilidad al aire. Las puertas industriales, comerciales, de garaje y portones sin características de resistencia al fuego según UNE-EN 13241.

Los perfiles tendrán certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE de límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, resiliencia Charpy, dureza Brinell, análisis químicos, aspecto, medidas, tolerancias, adherencia, espesor medio, masa y uniformidad de recubrimiento, permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Se harán controles de carpintería de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y fijación a la peana y a la caja de persiana. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2 mm por m.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura y anchura: ± 0.5 mm.
- Espesor y desviaciones de escuadría: $\pm 0,1$ mm.
- Alabeo y curvatura: $\pm 0,5$ mm.
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm si son mayores de 3 m y 3 mm si son de 2 m o menos.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar el contacto permanente de la carpintería con otros metales.

En carpinterías pintadas se comprobará su estado cada 3 años renovando acabado si fuera necesario.

Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

2.6 Carpintería interior

Descripción

Puertas de acceso según las siguientes clasificaciones:

- Por su acabado: para barnizar, para pintar, para revestir.
- Por su estructura: puerta plafonada ciega o vidriera, puerta plana ciega o vidriera.
- Por la forma del canto de la hoja: enrasada, solapada, resaltada y engargolada.
- Por la apariencia del canto: canto oculto y canto visto.
- Por su lugar de colocación: Puertas de paso, puerta de entrada al piso, puerta exterior.
- Puertas especiales: corta fuegos, blindadas, aislantes contra radiaciones, aislantes térmicas, aislantes acústicas.
- Por el sistema de apertura: abatibles, vaivén, giratoria, corredera, telescópica.
- Por el tipo de paramento: enrasada, de peinacería y entablada.

Materiales

La puerta o unidad de hueco de puerta, estará formado por los siguientes elementos:

Hoja o parte móvil de la puerta, puede tener muy distintos aspectos según la estructura de la hoja:

puertas planas: constituidas por dos tableros planos derivados de madera y paralelos encolados a un alma de cartón, madera o espumas sintéticas, ubicada dentro de un bastidor de madera.

puertas con tableros moldeados: con una estructura similar a la puerta plana, pero con tableros de fibras moldeados de 3 mm de espesor, dándoles un aspecto de relieve.

puertas en relieve: en su estructura se distingue el bastidor o estructura de la hoja formada por largueros, testeros y travesaños ensamblados y la parte central plafonada formada por tableros aglomerados de fibras.

Precerco o Cerco: Elementos de madera o metálicos que se fijan a la obra y sobre los que se colocan los herrajes. El cerco podrá ser directo a obra o por medio de precerco. Está formado por dos largueros y un testero. En el cerco se realizará un rebaje para recibir y servir de tope a la hoja de la puerta que se denominará galce.

Tapajuntas que cubrirán la junta entre el cerco, precerco y la obra. Pueden ser planos o moldurados.

Herrajes elementos metálicos que proporcionan maniobrabilidad a la hoja.

Puesta en obra

El precerco tendrá 2 mm menos de anchura que el cerco y la obra de fábrica.

Los precercos vendrán de taller con riostras y rastreles para mantener la escuadría, las uniones ensambladas y orificios para el atornillado de las patillas de anclaje con una separación menor de 50 cm y a 20 cm de los extremos.

Si el precerco es metálico, los perfiles tendrán un espesor mínimo de 1,5 mm y se protegerán contra la corrosión antes de la colocación.

La colocación del cerco se realizará con cuñas o calces que absorban las deformaciones del precerco quedando perfectamente nivelados y aplomados.

La fijación del cerco al precerco se realizará por el frente o por el canto, traspasando los elementos de fijación el cerco y precerco hasta anclarse a la obra.

La junta entre el cerco, precerco y obra se sellará con espuma de poliuretano y quedará cubiertas por el tapajuntas. Los tapajuntas se fijarán con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas.

El número de pernos y bisagras utilizados por puerta, no será menor de tres.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Cuando la carpintería llega a obra con la marca N de AENOR, será suficiente la comprobación de que coincide con las especificadas en proyecto y una inspección visual del estado de la misma

en el momento de su entrega en obra.

Las puertas cortafuegos contarán con marcado CE según norma UNE-EN 16034.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE tales como resistencia a la acción de la humedad, comprobación del plano de la hoja, exposición de las dos caras a atmósferas con humedades diferentes, resistencia a la penetración, resistencia al choque, resistencia a la flexión, resistencia al arranque de tornillos, etc.

Cada 10 unidades de carpintería se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de los cercos y las hojas, así como de la colocación de los herrajes. Se realizará también una prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre y accionamiento de herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del precerco: 3 mm por m.
- Desplome una vez colocado el marco : 6 mm por m.
- Holgura entre cerco y precerco: 3 mm.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura hoja: +-4 mm.
- Anchura hoja: +-2 mm.
- Espesor hoja: +-1 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá por unidad totalmente terminada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cada año se aplicará en los herrajes móviles, comprobando al mismo tiempo su funcionamiento y ajuste. En caso de movimientos en la carpintería que hagan que esta no cierre adecuadamente se dará aviso al técnico de cabecera.

Se comprobará su estado cada 5 años reparando posibles golpes y reponiendo las piezas necesarias.

Se barnizarán o pintarán cada 5 años las interiores y cada 2 años las exteriores o expuestas.

2.7 Instalaciones

2.7.1 Fontanería

Descripción

Comprende la instalación de distribución desde la acometida hasta el edificio, la distribución interior y todos los aparatos sanitarios, griferías... para abastecimiento de agua sanitaria fría y caliente y riego.

Materiales

Tubos y accesorios: Para acometida y distribución podrán ser de fundición, polietileno..., para agua fría de cobre, acero galvanizado, polietileno... para agua caliente de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable... y para riego de PE rígido.

Los tubos de cobre irán acompañados de la declaración de prestaciones propia del mercado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanquidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además, contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm. El aislamiento preceptivo en tuberías contará con

marcado CE según la norma armonizada propia del tipo de aislante.

Los materiales utilizados en las instalaciones y equipos evitarán la formación de incrustaciones, el crecimiento microbiano y la formación de biocapa. Los materiales constitutivos del circuito hidráulico además resistirán la acción agresiva del agua y de los desinfectantes químicos o, en su caso, del tratamiento térmico.

Llaves y válvulas.

Arquetas para acometida y registro.

Griferías.

Contador.

Aparatos sanitarios.

Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Suministro de Agua" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes, así como al Real Decreto 487/2022, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

Los materiales empleados en la red serán resistentes a la corrosión, no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí, serán resistentes a las temperaturas de servicio o al mínimo de 40º.

Las tuberías enterradas se colocarán respetando las distancias a otras instalaciones y protegidas de la corrosión, esfuerzos mecánicos y heladas.

La acometida será accesible, con llave de toma, tendrá un solo ramal y dispondrá llave de corte exterior en el límite del edificio. Al igual que el resto de la instalación quedará protegida de temperaturas inferiores a 2º C.

Se dispondrá un filtro delante del contador que retenga los residuos del agua.

El contador general se albergará en un armario o arqueta según condiciones de la empresa suministradora junto a llaves de corte general, de paso, de contador y de retención. En edificios de varios propietarios, los divisionarios se ubicarán en planta baja, en un armario o cuarto ventilado, iluminado, con desagüe y seguro. Se colocarán llaves de paso en los montantes verticales de los que saldrán las derivaciones particulares que han de discurrir por zonas comunes del edificio.

Se dispondrán sistemas antiretorno después de los contadores, en la base de las ascendentes, antes de los equipos de tratamiento de agua, en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos y antes de los aparatos de climatización o refrigeración.

Las tuberías se colocarán distanciadas un mínimo de 3 cm entre ellas y de los paramentos y aisladas con espumas elastómeras o conductos plásticos y fijadas de forma que puedan dilatarse libremente. Cuando se prevea la posibilidad de condensaciones en las mismas, se colocarán aislantes o conductos plásticos a modo de paravapor.

La separación entre tubos de ACS y agua fría será de 4 cm, de 3 cm con tuberías de gas y de 30 cm con conductos de electricidad o telecomunicaciones.

Se colocarán tubos pasamuros donde las tuberías atraviesen forjados o paramentos. Las tuberías quedarán fijadas de forma que puedan dilatarse libremente, y no se produzcan flechas mayores de 2 mm. Las tuberías de agua caliente tendrán una pendiente del 0,2 % si la circulación es forzada, y del 0,5 % si es por gravedad.

Si fuera necesaria su instalación, el grupo motobomba se colocará en planta baja o sótano cuidando el aislamiento acústico de la sala en la que se ubique. disponiendo de bancada adecuada y evitando cualquier transmisión de vibraciones por elementos rígidos o estructurales para ello se dispondrán conectores flexibles.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las uniones entre tuberías serán estancas. En tubos de acero galvanizado las uniones serán

rosca de acuerdo a la UNE 10242:95. Los tubos de cobre podrán soldarse o utilizar manguitos mecánicos y en el caso de los tubos plásticos se seguirán las indicaciones del fabricante.

Finalmente se colocarán los aparatos sanitarios rellenando con silicona neutra fungicida las fijaciones y juntas. Dispondrán de cierre hidráulico mediante sifón. Si los aparatos son metálicos se conectarán a la toma de tierra. Los inodoros, bañeras y platos de ducha contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones impuestas en la norma UNE EN 997, UNE EN 14516 y UNE EN 14527 respectivamente. Las cisternas de inodoros y urinarios dispondrán marcado CE según UNE-EN 14055.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR. Si la dirección facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvánico.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanquidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal y presión residual de las bocas de incendio, grupo de presión, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado.

Para ello la empresa instaladora llenará la instalación de agua con los grifos terminales abiertos para garantizar la purga tras lo cual se cerrará el circuito y se cargará a la presión de prueba. Para instalaciones de tuberías metálicas se realizarán las pruebas según la UNE 100151:88 y para las termoplásticas y multicapas la norma UNE ENV 2108:02

En el caso de ACS se realizarán las pruebas de caudal y temperatura en los puntos de agua, caudal y temperatura contemplando la simultaneidad, tiempo en obtención de agua a la temperatura estipulada en el grifo más alejado, medición de temperaturas de red y comprobación de gradiente de temperatura en el acumulador entre la entrada y salida que ha de ser inferior a 3°C.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de arqueta: 10 %
- Enrase pavimento: 5 %
- Horizontalidad duchas y bañeras: 1 mm por m.
- Nivel de lavabo, fregadero, inodoros, bidés y vertederos: +-10 mm.
- Caída frontal respecto a plano horizontal de lavabo y fregadero: 5 mm.
- Horizontalidad en inodoros, bidés y vertederos: 2 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cada 6 meses se realizará una revisión para detectar posibles goteos o manchas por humedad y la comprobación del buen funcionamiento de las llaves de paso.

Cualquier manipulación de los aparatos sanitarios estará limitada a personal cualificado que previamente habrá cerrado las llaves de paso correspondientes.

Si la instalación permanece inutilizada por más de 6 meses, será necesario vaciar el circuito siendo necesario para la nueva puesta en servicio el lavado del mismo.

El rejuntado de las bases de los sanitarios se realizará cada 5 años, eliminando totalmente el

antiguo y sustituyéndolo por un sellante adecuado.

2.7.2 Saneamiento

Descripción

Instalaciones destinadas a la evacuación de aguas pluviales y fecales hasta la acometida, fosa séptica o sistema de depuración, pudiendo hacerse mediante sistema unitario o separativo.

Materiales

Arquetas.

Colectores y bajantes de hormigón, plástico, fundición, gres, cobre, etc. En el caso de tuberías de fundición irán acompañadas de la declaración de prestaciones exigida por el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 877 declarando expresamente descripción y uso, reacción al fuego, resistencia a la presión interior, al choque, tolerancias dimensionales, estanquidad y durabilidad.

Desagües y derivaciones hasta bajante de plástico y plomo.

Botes sifónicos.

Otros elementos: en algunas ocasiones pueden llevar también columna de ventilación, separador de grasas y fangos o hidrocarburos, pozos de registro, bombas de elevación, sondas de nivel, etc.

Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Evacuación de aguas" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a las normas UNE correspondientes, a las Normas de la empresa suministradora del servicio y a las Ordenanzas Municipales.

Los colectores pueden disponerse enterrados o colgados. Si van enterrados los tramos serán rectos y la pendiente uniforme mínima del 2% con arquetas cada 15 m en tramos rectos, en el encuentro entre bajante y colector y en cambios de dirección y sección. Antes de la conexión al alcantarillado se colocará una arqueta general sifónica registrable. Las arquetas apoyarán sobre losa de hormigón y sus paredes estarán perfectamente enfoscadas y bruñidas o serán de hormigón o materiales plásticos y los encuentros entre paredes se harán en forma de media caña.

En colectores suspendidos la pendiente mínima será del 1,5 % y se colocarán manguitos de dilatación y en cada encuentro o cada 15 m se colocará un tapón de registro. Se colocarán manguitos pasatubos para atravesar forjados o muros, evitando que queden uniones de tuberías en su interior. Los cambios de dirección se harán con codos de 45º y se colocarán abrazaderas a una distancia que eviten flechas mayores de 3 mm.

La unión entre desagües y bajantes se hará con la máxima inclinación posible, nunca menor de 45º.

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto que produzcan vibraciones entre las instalaciones y los elementos constructivos.

Las bajantes se instalarán aplomadas, se mantendrán separadas de paramentos y sobrepasarán el elemento más alto del edificio y quedarán distanciadas 4 m de huecos y ventanas. En caso de instalar ventilaciones secundarias se cuidará que no puedan ser obstruidas por suciedad o pájaros. Para bajantes mayores de 10 plantas se dispondrán quiebros intermedios para disminuir el impacto de caída.

Si los colectores son de plástico, la unión se hará por enchufe, o introduciendo un tubo 15 cm en el otro, y en ambos casos se sellará la unión con silicona. La red horizontal y las arquetas serán completamente herméticas.

Las fosas sépticas y los pozos prefabricados contarán con marcado CE según norma armonizada UNE-EN 12566 y apoyarán sobre bases de arena. Antes de poner en funcionamiento la fosa, se llenará de agua para comprobar posibles asentamientos del terreno.

Deben disponerse cierres hidráulicos registrables en la instalación que impidan el paso del aire

contenido en ella a los locales. Para ello se dispondrán sifones individuales en cada aparato, botes sifónicos, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas no colocando en serie cierres hidráulicos.

La altura mínima del cierre hidráulico será de 50 mm para usos continuos y 70 mm para discontinuos.

Se instalarán subsistemas de ventilación tanto en las redes de fecales como en las pluviales.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificarán los tubos, se comprobarán los tipos, diámetros y marcados. Los tubos de PVC, llevarán distintivo ANAIP y si lo dispone la Dirección de Obra se harán ensayos según normas UNE de identificación, aspecto, medidas y tolerancias. Los tubos de hormigón dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1916 declarando expresamente uso previsto, resistencia al aplastamiento de los tubos y piezas complementarias, resistencia longitudinal a flexión, estanquidad frente al agua de los tubos, piezas complementarias y juntas, condiciones de durabilidad y de uso apropiadas para el uso previsto, durabilidad de las juntas.

Los pozos dispondrán de marcado CE según UNE-EN 1917 declarando expresamente el uso previsto y descripción, tamaño de la abertura-dimensiones, resistencia mecánica, capacidad para soportar la carga de cualquiera de los pates, estanqueidad frente al agua y durabilidad.

Se comprobará la correcta situación y posición de elementos, sus formas y dimensiones, la calidad de los materiales, la pendiente, la verticalidad, las uniones, los remates de ventilación, las conexiones, el enrase superior de fosas sépticas y pozos de decantación con pavimento, la libre dilatación de los elementos respecto a la estructura del edificio, y en general una correcta ejecución de la instalación de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio comprobando la estanquidad de conducciones, bajantes y desagües, así como de fosas sépticas y pozos de decantación.

La red horizontal se cargará por partes o en su totalidad con agua a presión de entre 0,3 y 0,6 mbar durante 10 minutos. Se comprobará el 100 % de uniones, entronques y derivaciones.

También se puede realizar la prueba con aire o con humo espeso y de fuerte olor.

Los pozos y arquetas se someterán a pruebas de llenado.

Se comprobará el correcto funcionamiento de los cierres hidráulicos de manera que no se produzcan pérdidas de agua por el accionamiento de descargas que dejen el cierre por debajo de 25 mm.

Se realizarán pruebas de vaciado abriendo los grifos en el mínimo caudal y comprobando que no se producen acumulaciones en 1 minuto.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se puede modificar o cambiar el uso de la instalación sin previa consulta de un técnico especialista.

Los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales deberán permanecer siempre con agua, para que no se produzcan malos olores.

2 veces al año se limpiarán y revisarán: sumideros, botes sifónicos y conductos de ventilación de la instalación y en el caso de existir las arquetas separadoras de grasas.

Una vez al año se revisarán colectores suspendidos, arquetas sumidero, pozos de registro y en su caso, bombas de elevación.

Revisión general de la instalación cada 10 años, realizando limpieza de arquetas a pie de bajante, de paso y sifónicas, pudiendo ser con mayor frecuencia en el caso de detectar olores.

2.7.3 Electricidad

Descripción

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

Materiales

- Acometida.
- Línea repartidora.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Cuadro general de protección y distribución: Interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Interruptor control de potencia.
- Instalación interior.
- Mecanismos de instalación.
- Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
- Líneas enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
- Arqueta de puesta a tierra.
- Tomas de corriente.

Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

La instalación la llevará a cabo un instalador en baja tensión que desarrollará su actividad en el seno de una empresa instaladora de baja tensión habilitada.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm como mínimo. Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm de cercos, su profundidad será de 4 cm y su

anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm en ellas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares.

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El cableado contará con marcado CE según norma armonizada UNE-EN 50575. Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionalidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección: $\pm 1\%$
- Enrase de tapas con el pavimento: $\pm 0,5$ cm.
- Acabados del cuadro general de protección: ± 2 mm
- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, con la periodicidad necesaria.

Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.

Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de instalador electricista autorizado.

Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.

Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.

2.7.4 Iluminación

Descripción

Instalaciones dispuestas para la iluminación comprendiendo luminarias, lámparas y conexiones a circuito eléctrico correspondiente.

Materiales

Cumplirán con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las instrucciones del fabricante, las normas UNE correspondientes y contarán con el preceptivo marcado CE.

- Luminarias: Definidas en documento de presupuesto y planos vendrán a obra acompañadas de las instrucciones del fabricante que entre otras informaciones detallará condiciones de montaje, grado de estanquidad, potencia máxima admitida y tensión.
- Lámparas: En el suministro se detallará marca comercial, potencia, tensión y temperatura de color.
- Equipamiento según tipología. En fluorescencia cebadores y balastos.
- Sistemas de control de alumbrado.
- Regletas de conexión y cableado.

Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

La fijación de luminarias se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y en todo caso quedará garantizada su solidez y estabilidad. La instalación de equipos se realizará con los circuitos sin tensión. No se manipulará directamente con la mano aquellos tipos de lámparas para los que el fabricante recomienda en sus instrucciones una manipulación sin contacto.

Previo a la instalación se comprobará que el grado de protección es apropiado a su ubicación y a lo dispuesto en otros documentos de proyecto. El instalador extremará la precaución en emplear conductores de sección compatibles con la potencia. Todos los materiales metálicos quedarán conectados a tierra.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El cableado contará con marcado CE según norma armonizada UNE-EN 50575. Los materiales a controlar en la recepción serán luminarias, lámparas y accesorios.

Para garantizar que la iluminación final es la deseada, se contemplará especial atención en el replanteo de equipos y potencias y demás parámetros de las lámparas.

Se inspeccionará la puesta en obra de fijaciones y conexiones.

Una vez ejecutada la instalación se harán pruebas de servicio en presencia del instalador.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Posición de luminarias +/- 8 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad totalmente instalada, terminada y probada incluyendo la conexión al circuito eléctrico correspondiente.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La manipulación o ampliación de la red interior, se realizará por técnico especialista.

Cada 6 meses se comprobará la no existencia de lámparas fundidas, agotadas o con un

rendimiento luminoso menor del exigible.

Cada año se limpiarán con un trapo seco las lámparas y con trapo húmedo y agua jabonosa las luminarias.

2.7.5 Ventilación

Descripción

Instalaciones destinadas a la expulsión de aire viciado del interior de los locales y renovación de aire del exterior en los mismos. Sistemas de ventilación natural, híbrido o mecánicos. Con o sin recuperación de energía. De flujo simple o doble flujo.

Materiales

- Redes de distribución: Tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, PVC, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos. Los conductos de chapa se realizarán según UNE 100102:88.
- Equipos mecánicos de ventilación: extractores, aspiradores mecánicos, impulsores... De flujo simple, doble flujo, con o sin intercambiador de calor.
- Otros elementos: Como filtros, rejillas, aspiradores estáticos, ventiladores...

Puesta en obra

La instalación se adaptará a lo dispuesto en la Exigencia "Calidad del aire interior" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación, a la norma UNE correspondientes y a las Ordenanzas Municipales.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

Las aberturas de extracción se colocarán a una distancia del techo menor de 10 cm.

Las aberturas de ventilación directas con el exterior tendrán un diseño que evite la entrada de agua en caso de lluvia. Todas las aberturas al exterior contarán con protección antipájaros.

Los conductos deben tener una sección uniforme, carecer de obstáculos, rebabas... y ser de difícil acumulación de suciedad.

Los conductos de admisión contarán con registros de limpieza cada un máximo de 10 m.

Los conductos de extracción por sistemas naturales han de ser verticales, en el caso de híbridos se permitirán inclinaciones de 15º.

Cuando los conductos sean cerámicos o prefabricados de hormigón se recibirán con mortero M-5a (1:6) evitando caídas de mortero al interior y enrasando las juntas por ambas caras.

Las fijaciones de los conductos serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio. Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación.

El paso a través de forjados se realizará dejando una holgura mínima que se sellará convenientemente con materiales sellantes.

Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería.

Las instalaciones mecánicas e híbridas dispondrán de dispositivos que impidan la inversión del desplazamiento del aire en todos sus puntos.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad.

La instalación de equipos mecánicos será llevada a cabo por personal autorizado. El equipo se suspenderá del paramento interponiendo atenuadores acústicos, asegurando su correcta nivelación y garantizando la correcta evacuación de condensados.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, tipo, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

De los conductos se controlará tipos y secciones, empalmes y uniones, la verticalidad y aplomo, pasos por forjados y paramentos verticales, registros y sustentaciones.

De otros elementos como rejillas, aireadores... se comprobará su posición, tipo, disposición, tamaño, protección al paso del agua exterior.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio comprobando el caudal de entrada y salida y su correcto equilibrado.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Los conductos se medirán por metros lineales, y el resto de elementos por unidad terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Cada 6 meses se realizará una revisión de filtros.

Cada año se limpiarán conductos, aberturas, aspiradores y filtros.

Cada 2 años se realizará una revisión del funcionamiento de los automatismos.

Cada 3 años se limpiarán ventiladores e intercambiador de los equipos mecánicos.

Cada 5 años se realizará comprobación de estanquidad de conductos y de la funcionalidad de los aspiradores.

2.7.6 Aire acondicionado

Descripción

Instalaciones destinadas a la climatización de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios.

Materiales

Todos los productos deberán cumplir los requisitos establecidos en las medidas de ejecución que les resulten de aplicación de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 187/2011 de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

- Unidad frigorífica o sistema por absorción: Está formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión.
- Termostato de control.
- Redes de distribución. I.T. 1.3.4.2.10. del RITE.
- Tuberías y accesorios de chapa metálica, de fibra de vidrio, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego, resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos y resistirá la acción agresiva de productos de desinfección. Los metálicos cumplirán la UNE-EN 12237 y los no metálicos la UNE-EN 13403. Los tubos de cobre irán acompañados de la declaración de prestaciones exigida por el mercado CE según la norma armonizada UNE-EN 1057, declarando expresamente la

reacción al fuego, resistencia al aplastamiento, resistencia a la presión, tolerancias dimensionales, resistencia a las altas temperaturas, soldabilidad, estanquidad a gases y líquidos y durabilidad de las características anteriores. Además, contarán con un marcado permanente en el que se especifique su designación cada 60 cm. El aislamiento preceptivo en tuberías contará con marcado CE según la norma armonizada propia del tipo de aislante.

- Elementos de consumo: Formado por ventilosconvectores, inductores, rejillas, difusores...
- Otros elementos: Como filtros, ventiladores...

Puesta en obra

La instalación cumplirá el Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y normas UNE correspondientes, así como al Real Decreto 487/2022, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

La empresa instaladora estará autorizada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma y emitirá el correspondiente certificado de la instalación firmado por la propia empresa y en su caso por el director de la instalación todo ello según lo especificado en el RITE.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

Las redes de distribución atenderán a lo especificado en la UNE 100012.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio.

En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos y podrán dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos un mismo aislamiento.

Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.

Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.

Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la dirección facultativa. Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio para los conductos de aire: resistencia mecánica y estanquidad y para conductos de fluidos: prueba hidrostática de tuberías según UNEs 100151 ó UNE-ENV 12108, de redes de conductos, de libre dilatación y de eficiencia térmica y de funcionamiento y para la chimenea se hará prueba de estanquidad según especificaciones del fabricante. Todas las pruebas según la ITE 02 del RITE. Se comprobará la limpieza de filtros, presiones, tarado de elementos de seguridad, la calidad y la confortabilidad.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros

criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Periódicamente se realizará mantenimiento por una empresa mantenedora autorizada en los términos especificados en el RITE.

Del mismo modo, se realizará inspección de los generadores de frío y de la instalación completa con la periodicidad señalada en la I.T. 4.

2.8 Láminas y barreras

2.8.1 Protección antiradón

2.8.1.1 Asfálticas

Descripción

Láminas bituminosas dispuestas para impedir el paso del gas radón al interior de los edificios. Pueden colocarse en sistema monocapa o multicapa, con o sin armadura.

Materiales

Láminas:

Deben presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, rotura, grietas, protuberancias, hendiduras, etc.

Llevarán al menos en una de sus caras un material antiadherente mineral o plástico para evitar su adherencia cuando las láminas estén enrolladas.

El producto se presentará en rollos protegidos para evitar deterioros durante su transporte y almacenamiento. Cada rollo llevará una etiqueta en la que figure como mínimo el nombre y dirección del fabricante, designación del producto, nombre comercial, longitud y anchuras nominales en m, masa nominal por m², espesor nominal en mm, fecha de fabricación, condiciones de almacenamiento, marca de certificación cuando proceda y en caso de láminas con armadura las siglas de éstas.

Requerirá la presentación de la declaración de prestaciones en la que se garantice un coeficiente de difusión frente al gas radón menor que 10-11 m²/s según ISO/DTS 11665-13 y un espesor mínimo de 2 mm.

Materiales de unión:

Pegamentos bituminosos y adhesivos, utilizados para unir láminas entre sí, con armaduras bituminosas o con el soporte..

Material de sellado:

Se aplica en las juntas para asegurar la estanquidad.

Imprimaciones:

Emulsiones asfálticas y pinturas bituminosas, que se aplican sobre el soporte para mejorar la adherencia de la lámina. Deben ser homogéneas y no mostrar separación de agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado. Si sedimentan durante el almacenamiento, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada. En el envase de las emulsiones se indicarán las incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en que se han de aplicar.

Armaduras:

Serán de fibra de vidrio, aluminio, polietileno o poliéster. Se utilizan para dar resistencia mecánica a las láminas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/ m3)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Lámina bituminosa	0,230	1100	50000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente al gas radón" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

La puesta en obra habrá de realizarse con una temperatura ambiente en el rango de los especificado en la ficha técnica del material, pero en ningún caso por debajo de los 5º C.

La superficie del soporte debe ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños que puedan suponer un riesgo de punzonamiento. Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.

Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulico.

La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.

Especial cuidado se mantendrá en los sellados de los encuentros con los elementos que la interrumpen, como pasos de conducciones o similares.

La imprimación se aplicará en todas las zonas en las que la barrera deba adherirse y en las zonas de los remates.

Las láminas se ejecutarán con los solapos señalados en las especificaciones de producto y en todo caso de 8 cm como mínimo. En caso de que la barrera sea multicapa, los solapos de las láminas quedarán desplazados respecto a los de la capa situada inmediatamente debajo. En el sistema adherido, las láminas se colocarán sobre una imprimación evitando la formación de bolsas de aire, y en su caso, las diferentes capas quedarán totalmente adheridas entre sí. En el sistema no adherido la lámina debe soldarse únicamente en los solapos y en los perímetros y elementos singulares.

No podrán ponerse en contacto materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado: oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas; láminas bituminosas con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos; alquitranes con betunes o poliestireno o cualquier otro tipo de material incompatible químicamente.

La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.

Las puertas de comunicación que interrumpen la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático. Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Todas las láminas empleadas dispondrán de certificado de calidad reconocido recibiendo en obra con certificado del fabricante que garantice el cumplimiento de la normativa y dispone de dichos distintivos. Si el producto posee marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del

material cuando éste llegue a obra.

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de acuerdo con las UNE correspondientes, de composición, de dimensiones, masa por unidad de área, resistencia al calor y a tracción, pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, plegabilidad, absorción de agua, dureza Shore A, envejecimiento artificial acelerado y coeficiente de difusión frente al gas radón.

Se comprobará que la ejecución de la obra se ajusta al proyecto de ejecución y a la Exigencia "Protección frente al gas radón" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación.

Tolerancias máximas admisibles:

- Diferencias entre la anchura efectiva y la nominal: $\pm 1,5\%$ en láminas con armadura de película de polietileno o de poliéster y $\pm 1\%$ en el resto.
- Espesor de lámina extruida de betún modificado con polímeros: $\pm 0,2$ mm.
- Masa de lámina extruida de betún modificado con polímeros: $\pm 0,2$ kg/m²

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la barrera sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la barrera será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

2.9 Cubiertas

2.9.1 Inclınadas

2.9.2 Placas de acero

Descripción

Cubrición formada con chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado o lacado, en los que la propia chapa o panel proporciona la estanquidad.

Materiales

Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

Cubrición:

Chapa conformada de acero de calidad comercial protegida a corrosión mediante proceso de galvanización en continuo o lacado. Puede ser una única chapa o doble chapa con aislamiento entre ambas. Irán acompañados de la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 14783 declarando expresamente descripción de producto y fabricante, reacción al fuego, comportamiento al fuego externo y durabilidad. En el caso de doble cara metálica con aislante lo harán conforme a la norma UNE-EN 14509. Las placas translúcidas de una sola capa dispondrán de marcado CE y declaración de prestaciones según UNE-EN 1013.

Accesorios de fijación:

Ganchos, tornillos autorroscantes, tornillos rosca cortante y remaches todos ellos de acero galvanizado o inoxidable.

Junta de estanquidad:

De material elástico y flexible como vinilo o neopreno para cerrar el paso del agua o aire en las juntas entre chapas. Tendrán un perfil que se adaptará al de la chapa donde vaya a instalarse y serán duraderas en el tiempo y resistentes a los agentes químicos. Su composición química no atacará a las chapas puestas en contacto con ella.

También se utilizan masillas de poliuretano o siliconas compatibles.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Exigencia "Protección frente a la humedad" desarrollada en el Documento Básico de Salubridad del Código Técnico de la Edificación y lo dispuesto por el fabricante.

El vuelo de las chapas en alero será inferior a 350 mm y lateralmente menor de una onda. Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, distanciados como máximo 333 mm en las correas intermedias y de limahoyas, y 250 mm en la correa de alero y cumbre. Los ganchos se colocarán en la zona superior o inferior de los mismos, colocando apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando ésta se realice en la zona superior de los nervios.

El solapo de los distintos tramos de chapa lisa en cumbre o limatesa no será menor de 150 mm y se dispondrá una junta de sellado que garantice la estanquidad. El solapo con las chapas del faldón será el indicado en otros documentos del proyecto o el señalado por la dirección facultativa, en ningún caso menor de 150 mm. Se dispondrán 3 accesorios de fijación por metro quedando alineados entre sí.

La chapa lisa del remate lateral cubrirá al menos dos ondas. La chapa remate del encuentro en cumbre tendrá un desarrollo mínimo de 250 mm. Se colocarán 3 accesorios de fijación por metro quedando alineados entre sí y con los accesorios del faldón.

La fijación del canalón se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos utilizados para fijar la chapa o panel del faldón interponiendo una junta de sellado entre las chapas del faldón y el canalón. La cota exterior del canalón será 50 mm inferior al ala interior. El solapo de los distintos tramos será no menor de 150 mm y se interpondrá una junta de sellado que asegure la estanquidad. Los canalones no sobrepasarán los 12 m sin hacer un cambio de pendiente, y tendrán una pendiente mínima del 1 %.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Tanto la puesta en obra como los accesorios utilizados cumplirán la NTE-QTG. Los materiales utilizados llevarán certificado de calidad reconocido. Los paneles de doble chapa serán compuestos por láminas que en el caso de acero tendrán un límite elástico mínimo de 220 N/mm².

Si la dirección facultativa lo considera oportuno, se harán ensayos de uniformidad del galvanizado, según norma UNE.

Se harán inspecciones de puesta en obra comprobando que todo se ha hecho de acuerdo a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa. Se comprobará la formación de faldones, espesores, distancias, colocación del aislamiento térmico, canalones, puntos singulares, materiales, juntas de dilatación, pendientes, planeidad, colocación de impermeabilización, rastreles y cobertura.

Controlando solapos longitudinales, número y situación de los accesorios de fijación y colocación del complemento de estanquidad; colocación de cumbre, limahoya, remate lateral y encuentro lateral con paramento.

En cada cubierta se hará una prueba de estanquidad, regándola durante 48 horas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Solapos: -20 mm.
- Distancias entre fijaciones: -100 mm.
- Vuelo alero: 50 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Cada 2 años se revisarán posibles apariciones de óxidos y el deterioro de la protección.

Comprobar la estanqueidad de la cubierta cada 3 años.

2.10 Revestimientos

2.10.1 Paramentos

2.10.1.1 Revocos y enfoscados

Descripción

Revestimientos continuos, aplicados sobre paramentos interiores o exteriores, de mortero de cemento, de cal, mixto cemento-cal o de resinas sintéticas.

Materiales

Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Cementos:

Cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-16, RD 1313/1988 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y se emplearán cementos para albañilería u otros cementos comunes a excepción del CEM I y CEM III.

En el caso de cementos que dispongan de norma armonizada, contarán con marcado CE y estará disponible la declaración de prestaciones, el resto de cementos incluirán certificado de conformidad con requisitos reglamentarios.

El cemento contará con la documentación de suministro y etiquetado dispuesto en el anejo IV del RC-16. No llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Cuando el suministro se realice en sacos se almacenará sobre palets o similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de la intemperie, humedad y de la exposición directa del sol. El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y protegidos de la humedad y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos.

Cales:

Contarán con marcado CE según normas UNE EN 459-1. Su recepción, manipulación y almacenamiento mantendrá las mismas precauciones que los cementos. Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del

marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 29 del Código Estructural para el empleo de agua para el hormigón. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la declaración de prestaciones según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante. Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-1.

Enfoscados interiores se ejecutarán con mortero CS de resistencia II a IV y absorción W0. Enfoscados exteriores se ejecutarán con mortero CS de resistencia III a IV y absorción W0 los pintados, W1 los no pintados y W2 los expuestos a agua y viento elevados. En el caso de utilizar morteros basados en ligantes orgánicos contarán con el preceptivo marcado CE según UNE-EN 15824. Si el mortero se confecciona con cales, estas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 459.

Juntas:

Se harán con junquillos de madera, plástico, aluminio lacado o anodizado.

Refuerzo:

Consiste en una malla que puede ser metálica, de fibra de vidrio o poliéster.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Mortero de cemento o cal en revoco y enfoscado	0,800	1525	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Previamente a la aplicación del enfoscado la cubierta estará terminada o tendrá al menos 3 plantas de estructura por encima, si se va a realizar en el interior, y funcionará la evacuación de aguas si es exterior.

La superficie sobre la que se vaya a aplicar habrá fraguado, estará limpia, rugosa y húmeda. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero necesario y no se podrá añadir agua después de su amasado. Si la superficie es de acero, primero se cubrirá con cerámica o piezas de cemento. No se ejecutará con temperaturas inferiores a 0º C o superiores a 38º C, en tiempo de heladas, lluvioso, extremadamente seco o caluroso o cuando la superficie esté expuesta al sol, o a vientos secos y cálidos.

Si el enfoscado va maestreado, se colocarán maestras de mortero a distancias máximas de 1 m en cada paño, en esquinas, perímetro del techo y huecos aplicando entre ellas el mortero por capas hasta conseguir el espesor que será de un máximo de 2 cm por capa. En los encuentros de fachada y techo se enfoscará el techo en primer lugar. Si el soporte presenta discontinuidades o diferentes materiales se colocará tela de refuerzo, tensada y fijada, con solapes mínimos de

10 cm a cada lado.

Antes del fraguado del enfoscado se le dará un acabado rugoso, fratasado o bruñido, dependiendo del revestimiento que se vaya a aplicar sobre él.

Una vez fraguado el enfoscado se procederá al revoco. Si es de mortero de cemento se aplicará con llana o proyectado y tendrá un espesor mínimo de 8 mm Si es de mortero de cal, se aplicará en dos capas con fratás, hasta conseguir un espesor mínimo de 10 mm. Si es de mortero de resinas, se dividirá la superficie en paños no superiores a 10 m², se fijarán cintas adhesivas donde se prevean cortes que se despegarán una vez endurecido el mortero, y el espesor mínimo del revoco será 1 mm.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el enfoscado de la hoja que lleva bandas elásticas y el del techo en su encuentro con el forjado superior.

El revoco sobre superficies horizontales se reforzará con malla metálica y se anclará al forjado. Se respetarán las juntas estructurales. Se evitarán golpes o vibraciones durante el fraguado y no se admitirán secados artificiales. Una vez transcurridas 24 h de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie hasta que el mortero haya fraguado.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Recepción de cementos y cales: El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16. Se identificarán el tipo y clase de cales y, podrán realizarse ensayos identificativos o complementarios si no disponen de distintivo de calidad reconocido.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño, distintivos y marcado CE de las arenas.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad. Los morteros que dispongan del distintivo de la marca "M", pueden quedarse exentos de ensayos, ya que este distintivo verifica la realización de los mismos.

Cada 100 m² se hará un control de la ejecución comprobando la preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado, planeidad, horizontalidad, verticalidad, disposición de los materiales, adherencia al soporte, juntas y uniones con otros elementos.

Tolerancias máximas admisibles:

- planeidad: 5 mm por m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No fijar o colgar elementos pesados del revoco, sino del elemento resistente.

Cada 3 años revisión con el fin de detectar la aparición de fisuras, desconchados, manchas, falta de adherencia... informando en su caso a técnico.

En la limpieza periódica del revestimiento, si no está recubierto por pinturas u otros elementos, se empleará agua a baja presión con cepillo suave.

2.10.1.2 Guarnecidos y enlucidos

Descripción

Revestimientos continuos de pasta de yeso sobre paredes y techos interiores, pudiendo ser monocapa o bicapa.

Materiales

Yeso:

Irán acompañados de la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado, resistencia a compresión y en su caso reacción al fuego, aislamiento directo a ruido aéreo y resistencia térmica.

Aditivos:

Pueden ser plastificantes, retardadores...

Agua:

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá los mismos requisitos dispuestos en el artículo 29 del Código Estructural para el empleo de agua para el hormigón. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas.

Guardavivos:

Se utilizarán para la protección de aristas verticales de esquina y serán de acero galvanizado, inoxidable o plástico.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Guarnecido y enlucido de yeso	0,570	1150	6

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Antes de revestir de yeso la superficie, deberá estar terminada la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la planta en que se ha de realizar el tendido, se habrán recibido los cercos de carpintería y ganchos, y estarán revestidos los muros exteriores y se habrán tapado las imperfecciones de la superficie soporte que estará limpia, húmeda y rugosa.

Se colocarán guardavivos en aristas verticales de esquina que se recibirán a partir del nivel del rodapié aplomándolo y punteando con pasta de yeso, la parte desplegada o perforada del guardavivos.

Si el guarnecido es maestreado, se colocarán maestras de yeso de 15 mm de espesor en rincones, esquinas, guarniciones de huecos, perímetro de techos, a cada lado de los guardavivos y cada 3 m en un mismo paño. Entre ellas se aplicará yeso, con un espesor máximo de 15 mm para tendidos, 12 mm para guarnecidos y 3 mm para enlucidos, realizando varias capas para mayores espesores. El tendido se cortará en juntas estructurales y a nivel de pavimento terminado o línea superior del rodapié. Cuando el revestimiento se pase por delante del encuentro entre diferentes materiales o en los encuentros con elementos estructurales se colocará una red de acero galvanizado o poliéster que minimice la aparición de fisuras.

El guarnecido o enfoscado sobre el que se va a aplicar el enlucido, deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicarlo. Los encuentros del enlucido con cajas y otros elementos recibidos, deberán quedar perfectamente perfilados.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el

aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas y el del techo en su encuentro con el forjado superior.

El yeso se aplicará a temperaturas mayores de 5 ° C. Una vez amasado no podrá añadirse agua y será utilizado inmediatamente desechándose el material amasado una vez que haya pasado el tiempo indicado por el fabricante.

La superficie resultante será plana y estará exenta de coqueas.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se identificará el yeso, que llevará marcado CE y certificado de calidad reconocido. Si la dirección de obra lo considera se harán ensayos de contenido en conglomerante yeso, tiempo de inicio de fraguado, resistencia a compresión y flexión, dureza superficial, adherencia, resistencia y reacción al fuego, aislamiento al ruido aéreo y conductividad térmica.

Se harán controles del tipo de yeso, temperatura del agua de amasado, cantidad de agua de amasado, condiciones previas al tendido, pasta empleada, ejecución de maestras, repaso con yeso tamizado, planeidad, horizontalidad, espesor, interrupción del tendido, fijación de guardavivos, aspecto del revestimiento, adherencia al soporte y entrega a otros elementos.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- planeidad: 3 mm/m o 15 mm en total.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas. Los elementos que se fijen al paramento tendrán los soportes anclados a la tabiquería .

El yeso permanecerá seco, con un grado de humedad inferior al 70% y alejado de salpicados de agua.

Se inspeccionará anualmente su estado para comprobar que no han aparecido fisuras de importancia, desconchados o abombamientos.

2.10.1.3 Alicatados

Descripción

Baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio como acabado en paramentos verticales interiores.

Materiales

Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. No estará esmaltado en la cara posterior ni en los cantos.

Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos, adhesivos de dispersión o adhesivos de resinas de reacción. Los adhesivos serán elásticos, no tóxicos e inalterables al agua. La determinación del tipo de adhesivo se realizará en función del tipo de soporte, su absorción y el formato de la baldosa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas

armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de la especificación del propio marcado CE y el tipo y clase de adhesivo, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

Material de rejuntado:

Lechada de cemento Pórtland, mortero de juntas con o sin aditivo polimérico, mortero de resinas de reacción y se puede hacer un relleno parcial de juntas con tiras compresibles.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) y perfectamente plana si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Si el recibido se hace con mortero de cemento se aplicará una capa de entre 1 y 1,5 cm tras lo que se colocarán los azulejos, que han de haber estado sumergidos en agua y oreados a la sombra durante 12 h, golpeándolos con la paleta y colocando cuñas de madera entre ellos. El rejuntado se hará 24 h después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán utilizarse materiales especiales de rejuntado en cuyo caso se atenderá lo dispuesto en las instrucciones del fabricante.

Si el recibido se hace con adhesivos, se aplicará con llana una capa de entre 2 y 3 mm de espesor, pasando por la superficie una llana dentada, o bien se aplicará sobre la cara posterior del azulejo y tras la colocación se cuidará en limpiar el exceso de adhesivo entre juntas antes de que endurezca.

Durante la colocación la temperatura será de entre 5 y 30º C, no habrá soleación directa ni corrientes de aire.

Se mantendrán las juntas estructurales del edificio. Se realizarán juntas de dilatación en superficies mayores de 40 m² o en longitudes mayores de 8 m en interiores y 6 m en exteriores. Los taladros que se realicen en el azulejo tendrán un diámetro de 1 cm mayor que las tuberías que los atraviesan.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Las baldosas tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando lo disponga la dirección de obra se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química.

El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a)

control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño, distintivos y marcado CE de las arenas.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se hará un control de la aplicación del mortero de agarre o de la pasta adhesiva, cortes y taladros en azulejos, juntas, planeidad, horizontalidad, verticalidad, humedad del paramento, aparejo, recibido de baldosas y adherencia entre el paramento y el material de agarre.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE y en su caso los distintivos de calidad que disponga.

En el caso de paramentos verticales con bandas elásticas perimetrales para potenciar el aislamiento acústico, deben evitarse los contactos entre el alicatado de la hoja que lleva bandas elásticas y el techo en su encuentro con el forjado superior.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad: ± 1 mm entre baldosas adyacentes y 2 mm/2 m en todas las direcciones.
- Desviación máxima: ± 4 mm por 2 m.
- Espesor de la capa de mortero: $\pm 0,5$ cm.
- Paralelismo entre juntas: ± 1 mm/m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La fijación de pesos sobre la pared se realizará sobre el soporte, procurando realizar los taladros en medio de las piezas hasta alcanzar la base del alicatado.

Limpieza del paramento con agua y detergente no abrasivo y una esponja.

Se realizará comprobación de la erosión mecánica, química, humedad, desprendimientos, grietas y fisuras cada 5 años.

2.10.1.4 Pinturas

Descripción

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

Materiales

Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico.

También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

Aditivos:

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo,

colorantes, tintes, disolventes, etc.

Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no férricos, anticorrosiva, para madera y selladora para yeso y cemento.

Puesta en obra

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 ° C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

En el caso de tratarse de superficies con especiales características de acondicionamiento acústico, se garantizará que la pintura no merma estas condiciones.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.
- Pintura al cemento: Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.
- Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.
- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias,

óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

2.10.2 Suelos

Según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;
- b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos. Excepto en edificios de uso Residencial Vivienda, la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.
- d) en el caso de suelos flotantes, se cuidará que el material aislante cubra toda la superficie del forjado y no se vea interrumpida su continuidad y evitando también los contactos rígidos con los paramentos perimetrales.

2.10.2.1 Cerámicos

Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio.

Materiales

Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. Estarán exentas de grietas o manchas y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE-EN 14411.

Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

Bases:

Entre el soporte y el embaldosado se colocará una base de arena, que puede llevar un conglomerante hidráulico, o una base de mortero pobre, para regularizar, nivelar, rellenar y desolidarizar, o base de mortero armado para repartir cargas. En vez de base también se puede colocar una película de polietileno, fieltro luminoso o esterilla especial.

Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos o adhesivos de resinas de reacción. Las características del mortero se diseñarán en función del tipo de soporte y el espesor de la capa según las recomendaciones publicadas por AFAM y del fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del mercado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

Los adhesivos llevarán impreso en su embalaje, además de la especificación del propio mercado CE y el tipo y clase de adhesivo, las instrucciones de uso que al menos determinarán la proporción de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo abierto, tiempo hasta rejuntado y hasta permitir el tráfico y ámbito de aplicación.

Material de rejuntado:

Lechada de cemento Portland o mortero de juntas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m ³)	Factor de resistencia al vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire, el soleamiento directo y la temperatura será de entre 5 y 30 °C.

Si el recibido se realiza con mortero, se espolvoreará cemento con el mortero todavía fresco antes de colocar las baldosas que estarán ligeramente húmedas. El rejuntado se hará 24 h después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán emplearse morteros específicos de juntas en cuyo caso se atenderá a lo dispuesto por el fabricante.

Si se va a utilizar adhesivo, la humedad del soporte será como máximo del 3 %. El adhesivo se colocará en cantidad según las indicaciones del fabricante y se asentarán las baldosas sobre ella en el periodo de tiempo abierto del adhesivo.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio y se rellenarán con junta prefabricada, con fijación de metal inoxidable y fuelle elástico de neopreno o material elástico y fondo de junta compresible. En el encuentro con elementos verticales o entre pavimentos diferentes se dejarán

juntas constructivas. Se dejarán juntas de dilatación en cuadrículas de 5 x 5 m en exterior y 9 x 9 m en interior.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

El constructor facilitará documento de identificación de las baldosas e información de sus características técnicas, tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando la dirección de obra lo disponga se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada, resistencia al deslizamiento y resistencia química. En el embalaje se indicará el nombre del fabricante y el tipo de baldosa.

El control de recepción del cemento será acorde a lo especificado en el anejo IV del RC-16: a) control de la documentación: albarán, etiquetado, declaración de prestaciones del marcado CE si lo tuviera o certificación de cumplimiento de requisitos reglamentarios firmado por persona física del fabricante si no contara con marcado CE y distintivos de calidad si los tuviere. b) inspección visual y c) en caso que lo exigiera el responsable de la recepción, ensayos de identificación o complementarios según anejo VIII del RC-16.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño, distintivos y marcado CE de las arenas.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE y en su caso los distintivos de calidad que disponga.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre baldosas adyacentes: +-1 mm.
- Desviación máxima: +- 4 mm por 2 m.
- Alienación de juntas de colocación: +- 2 mm por 1 m.
- Desnivel horizontalidad: 0,5 %.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

2.10.3 Falsos techos

2.10.3.1 Continuos

Descripción

Techos suspendidos de escayola o cartón-yeso, sin juntas aparentes, colocados en el interior de edificios.

Materiales

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de

amianto y formaldehído, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductividad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

Paneles:

Serán de escayola o cartón-yeso.

Contarán con marcado CE tanto las placas: yeso laminado EN 520, yeso laminado reforzado con fibras UNE-EN 15283-1+A1, placas de escayola EN 14.229, placasa de trillaje EN 14566, paneles compuestos para aislamiento EN 13950, como los distintos accesorios como material de juntas, perfilería, molduras...

El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie.

Elementos de suspensión:

Podrán ser varillas de acero galvanizado, cañas y cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola, y perfiles de acero galvanizado o aluminio con espesor mínimo de anodizado de 10 micras.

Elementos de fijación:

Para fijación a forjado se usarán clavos de acero galvanizado, tacos de material sintético, hembrilla roscada de acero galvanizado y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Para fijación al falso techo se usarán alambre de acero recocido y galvanizado, y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Si se utilizan elementos de fijación mecánica como clavos, tornillos y grapas dispondrán de marcado CE según UNE-EN 14566+A1 definiendo características de reacción al fuego, resistencia a flexión y emisión de sustancias peligrosas.

Relleno entre juntas:

Será de pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Se entregará la declaración de prestaciones del marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13279, declarando expresamente la fecha de fabricación, tiempo de principio de fraguado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/m3)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

Puesta en obra

Las placas de escayola podrán fijarse mediante varillas, que tendrán los ganchos cerrados en los extremos. El extremo superior se sujetará al elemento de fijación y el inferior a la armadura de la placa con alambre de atado. Como mínimo se pondrán 3 fijaciones por cada m² no alineadas y uniformemente repartidas. En vez de varillas podrán colocarse cañas o cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola recibidas con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Las placas de cartón yeso se fijarán mediante una estructura metálica, simple o doble, compuesta por perfiles, fijados al forjado a tresbolillo o por medio de montantes. Si el forjado es de hormigón se usarán clavos de acero galvanizado, si son bloques de entrevigado se usarán tacos de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado y si es de viguetas se usará

abrazadera de chapa galvanizada.

Las planchas se colocarán con un contenido de humedad del 10 % de su peso. Quedarán separadas un mínimo de 5 mm de los paramentos y se dejarán juntas de dilatación cada 10 m, formadas por un trozo de plancha recibida con pasta de escayola en un lado y el otro libre. Las juntas se rellenarán con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

En caso de situar material aislante sobre las placas se cuidará de que este se disponga de manera continua. En el caso de instalar luminarias, estas no mermarán el aislamiento del falso techo. Se sellarán todas las juntas perimétricas y se cerrará el plenum especialmente en la separación con otras estancias.

Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc. comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos AENOR, EWAA EURAS u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo ordena se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie y humedad. A los yesos y escayolas de identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido de $SO_4Ca+1/2H_2O$, determinación del ph, finura de molido, resistencia a flexotracción, y trabajabilidad.

No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm por 2 m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m².

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR

DE INGENIERIAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de una industria de elaboración de mermelada
en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)**

Documento IV. Mediciones

Alumno: Víctor Merino García

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

Índice

1. Movimiento de tierras.....	1
2. Red horizontal saneamiento-pluviales.....	3
3. Cimentaciones.....	5
4. Estructura.....	7
5. Cerramientos.....	8
6. Cubierta.....	9
7. Divisiones interiores.....	11
8. Aislamientos.....	14
9. Revestimientos y falsos techos	15
10. Pavimentos.....	16
11. Carpintería de madera	18
12. Carpintería de aluminio	19
13. Cerrajería.....	20
14. Vidriería y translúcidos	22
15. Instalaciones.....	23
16. Pintura.....	42
17. Seguridad y salud laboral	43
18. Control de calidad	44
19. Gestión residuos de construcción	45

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando una capa mínima de 30cm; y carga a camión						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona edificio		1	3.880,00			3.880,00	
							3.880,00	3.880,00
							Total m²	3.880,00
1.2	M³	m³. Relleno, extendido y compactado de zahorras naturales, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm de espesor, i/aporte de las mismas, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Incluye:						
		- Regado de las tierras						
		- Refino de taludes						
		- p.p. de medios auxiliares y costes indirectos						
		- Considerando las zahorras y su transporte.						
		Criterio de medición por control topográfico.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona edificación		1	1.500,00		0,60	900,00	
	Zona urbanización perimetral		1	1.000,00		0,30	300,00	
							1.200,00	1.200,00
							Total m³	1.200,00
1.3	M³	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zapata muro perimetral		1	26,25	0,85	1,30	29,01	
			1	21,20	0,85	1,30	23,43	
			1	10,40	0,85	1,30	11,49	
			1	51,70	0,85	1,30	57,13	
			1	15,85	0,85	1,30	17,51	
			1	72,90	0,85	1,30	80,55	
	Descuento excv. zapatas		-20	2,10	0,85	1,30	-46,41	
			-4	2,10	0,85	1,30	-9,28	
			-7	1,40	0,85	1,30	-10,83	
	Rampa		1	8,10	0,65	1,30	6,84	
			1	3,00	0,65	1,30	2,54	
			1	4,25	0,65	1,30	3,59	
							165,57	165,57
							Total m³	165,57
1.4	M³	m³. Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Excavación zapatas		20	2,10	2,70	1,40	158,76	
			4	2,10	2,10	1,40	24,70	
			7	1,40	2,00	1,40	27,44	
	Arquetas (Saneamiento)		2	0,80	0,80	0,80	1,02	
			3	1,00	1,00	1,00	3,00	
	Pozos (Saneamiento)		2	1,20	1,20	1,50	4,32	
	Depósito fecales		1	3,00	3,00	2,00	18,00	
	Red pluviales (pozos)		3	1,20	1,20	1,50	6,48	
							243,72	243,72
							Total m³	243,72
1.5	M³	m³. Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Saneamiento		1	90,00	0,60	1,00	54,00	
			1	60,00	0,80	1,50	72,00	
							126,00	126,00
							Total m³	126,00

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.6	M³	m³. Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	<u>Subtotal</u>
		Abastecimiento	1	55,00	0,40	0,80	17,60	
		Red BT	1	10,00	0,40	0,60	2,40	
		Pluviales	1	125,00	0,40	0,80	40,00	
							<u>60,00</u>	<u>60,00</u>
							Total m³	60,00
1.7	M³	m³. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.						
			<u>Uds.</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>	<u>Subtotal</u>
		Desbroce terreno	1	3.880,00		0,30	1.164,00	
		Zanjas cimentación	1	1.200,00			1.200,00	
		Pozos cimentación	1	243,72			243,72	
		Esponjamiento 30%	0,3	2.607,72			782,32	
							<u>3.390,04</u>	<u>3.390,04</u>
							Total m³	3.390,04

Presupuesto parcial nº 2 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO-PLUVIALES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M m.	Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 110 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red de saneamiento						
		Zona oficinas	1	25,00			25,00	
		Area expedición	1	10,00			10,00	
		Zona proceso y envasado	1	20,00			20,00	
		Area recepción	1	3,00			3,00	
							<u>58,00</u>	
								<u>58,00</u>
							Total m:	58,00
2.2	M m.	Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 125 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red de saneamiento						
		Zona proceso y envasado	1	8,00			8,00	
		Area expediciones a pozo	1	50,00			50,00	
							<u>58,00</u>	
								<u>58,00</u>
							Total m:	58,00
2.3	M m.	Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 160 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red saneamiento						
		Area expediciones	1	6,00			6,00	
		Zona proceso y envasado	1	45,00			45,00	
		Red pluviales						
			1	30,00			30,00	
			1	90,00			90,00	
							<u>171,00</u>	
								<u>171,00</u>
							Total m:	171,00
2.4	M m.	Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 200 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red saneamiento						
		Zona oficinas-a pozo	1	25,00			25,00	
		Area recepción a pozo	1	20,00			20,00	
		Colector pozos	1	15,00			15,00	
							<u>60,00</u>	
								<u>60,00</u>
							Total m:	60,00
2.5	Ud ud.	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexión colectores de PVC, remates, relleno de trasdos. Completamente colocada, conexionada y probada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Arqueta	5				5,00	
							<u>5,00</u>	
								<u>5,00</u>
							Total ud:	5,00

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.6	Ud	ud. Formación de pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00m de diámetro interior y de 2 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-30/B/20/X0 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base prefabricada de hormigón en masa, de 125x125x100cm, con dos orificios de diámetro variable para conexión de colectores, para pozo de 100 cm de diámetro interior, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; 1 anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; y finalmente como remate superior un cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² , con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/X0, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento y relleno del trasdós. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
			3				3,00	
							5,00	5,00
							Total ud	5,00

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M³	m³. Hormigón en masa HL-150/B/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-Cy Código estructural.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas edificación	20	2,70	2,10	0,30	34,02	
			4	2,10	2,10	0,30	5,29	
			7	2,00	1,40	0,30	5,88	
		Zapata muro perimetral	1	26,25	0,85	0,40	8,93	
			1	21,20	0,85	0,40	7,21	
			1	10,40	0,85	0,40	3,54	
			1	51,70	0,85	0,40	17,58	
			1	15,85	0,85	0,40	5,39	
			1	72,90	0,85	0,40	24,79	
		Descuento zapatas	-20	2,10	2,70	0,30	-34,02	
			-4	2,10	2,10	0,30	-5,29	
			-7	1,40	2,00	0,30	-5,88	
		Rampa	1	8,10	0,65	0,40	2,11	
			1	3,00	0,65	0,40	0,78	
			1	4,25	0,65	0,40	1,11	
							71,44	71,44
							Total m³	71,44
3.2	M³	m³. Hormigón armado HA-25/B/20/ XC2 N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (60kg/m³), vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y Código estructural.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas edificación	20	2,70	2,10	0,70	79,38	
			4	2,10	2,10	0,60	10,58	
			7	2,00	1,40	0,60	11,76	
		Zapata muro perimetral	1	26,25	0,85	0,40	8,93	
			1	21,20	0,85	0,40	7,21	
			1	10,40	0,85	0,40	3,54	
			1	51,70	0,85	0,40	17,58	
			1	15,85	0,85	0,40	5,39	
			1	72,90	0,85	0,40	24,79	
		Descuento zapatas	-20	2,10	2,70	0,40	-45,36	
			-4	2,10	2,10	0,40	-7,06	
			-7	1,40	2,00	0,40	-7,84	
		Rampa	1	8,10	0,65	0,40	2,11	
			1	3,00	0,65	0,40	0,78	
			1	4,25	0,65	0,40	1,11	
							112,90	112,90
							Total m³	112,90
3.3	M³	m³. Hormigón armado HA-30/B/20/XC2 N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (60 kg/m³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con camión bomba y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y código estructural.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muro perimetral	1	26,25	0,25	1,60	10,50	
			1	21,20	0,25	1,60	8,48	
			1	10,40	0,25	1,60	4,16	
			1	51,70	0,25	1,60	20,68	
			1	15,85	0,25	1,60	6,34	
			1	72,90	0,25	1,60	29,16	
		Rampa	1	8,10	0,20	0,80	1,30	
			1	3,00	0,20	0,80	0,48	
			1	5,00	0,20	0,80	0,80	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.3	M³	HORM. ARM. HA-30 60 kg/m³ MUROS a 2 caras e= 25 cm						(Continuación...)
							81,90	81,90
							Total m³	81,90
3.4	Ud	Obra civil para muelle de carga con hueco inferior para plataforma de descarga de camiones, de dimensiones aproximadas 3,00x2,00x0,60m, y hueco de 2,00x3,00x0,40 m, incluyendo excavación. solera de 20 cm de espesor, muros de 40 cm, losas voladas de 0,45x2,00 m, y muros finales perimetrales apoyados en losas, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2, incluso p.p. de refuerzo de estructura de marco perimetral para sujeción de muelle de carga, encofrado y desencofrado, armado necesario y pasatubo para realización de canalización eléctrica para acometida de suministro, totalmente terminado y limpio, listo para recibir muelle.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muelle area recepción	1				1,00	
		Muelle area expedición	1				1,00	
							2,00	2,00
							Total Ud	2,00

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1		Kg kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR en perfiles para vigas, pilares y correas, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, dos manos, colocado con uniones atornilladas en obra. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición inferior y superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pilares HEA-240	7	7,10	60,30		2.996,91	
			7	8,60	60,30		3.630,06	
		Pilares HEA-180	1	7,10	51,20		363,52	
			1	8,60	51,20		440,32	
		Pilares IPE-200	7	7,80	22,40		1.223,04	
		Pilares HEA-300	4	7,10	88,30		2.507,72	
			4	8,60	88,30		3.037,52	
			1	7,80	88,30		688,74	
		Vigas IPE-180	1	15,45	18,80		290,46	
		Vigas IPE-270	7	15,40	36,10		3.891,58	
		Vigas IPE-360	4	15,55	57,10		3.551,62	
			4	10,35	57,10		2.363,94	
		Correas de fachada						
		Tubo 140.100.5	5	15,60	17,37		1.354,86	
			5	10,15	17,37		881,53	
			40	6,50	17,37		4.516,20	
			40	6,50	17,37		4.516,20	
			15	7,00	17,37		1.823,85	
			15	7,00	17,37		1.823,85	
			25	5,20	17,37		2.258,10	
		Correas cubierta IPE-140	9	51,70	12,90		6.002,37	
			18	21,30	12,90		4.945,86	
		Casquillos, recortes y despuntes 10%	0,1	53.108,25			5.310,83	
							58.419,08	58.419,08
							Total kg	58.419,08

4.2		Ud Escalera metálica salida recorridos de evacuación, compuesta de zancas y mesetas, parasalvar un desnivel de 1,10 m, recta de un tramo, con una anchura útil de 1 m para una sobrecarga de uso de 400 kg/m², Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, elaborada en taller y montada en obra mediante uniones soldadas. Compuesta de: CIMENTACIÓN de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, hormigonada sobre base de hormigón de limpieza, en el fondo de la excavación previamente realizada. ESTRUCTURA metálica de perfiles de acero S 275 JR laminado en caliente, formada por dos soportes intermedios con perfiles HEB, viga zanca con perfiles IPE y viga ménsula para soporte de la viga de meseta con perfiles HEB. PELDAÑEADO Y MESETA de chapa laminada de acero galvanizado, de 3 mm de espesor y BARANDILLA de 1,10 m de altura, de tubo de acero laminado en frío, de 40x20x1,5 mm y 20x20x1,5 mm, colocada en todo su perímetro y en el hueco de la escalera. Incluso placas de anclaje a la cimentación y a la estructura del edificio, piezas especiales y despuntes. El precio no incluye la excavación de la cimentación. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Escalera 01-02-03-04-05	5				5,00	
							5,00	5,00
							Total Ud	5,00

Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	M ²	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microperfilada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m ³ , y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,69 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 30 según UNE-EN 1366-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Incluso remates y puntos de encuentro singulares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Fachada Principal	1	73,00	5,70		416,10	
		Fachada posterior	1	52,20	7,30		381,06	
			1	21,70	5,70		123,69	
		Fachada lateral derecha	1	26,40	7,00		184,80	
		Fachada lateral izquierda	1	16,00	7,00		112,00	
		Descuento huecos	-5	0,90	2,10		-9,45	
			-4	1,50	1,10		-6,60	
			-2	0,80	0,80		-1,28	
			-3	1,50	0,80		-3,60	
			-2	2,00	2,50		-10,00	
							<u>1.186,72</u>	<u>1.186,72</u>
							Total m²:	1.186,72

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición			
----	----	-------------	----------	--	--	--

6.1 M2 Cubierta completa formada por los siguientes elementos / características y alcance:

PANEL

- Espesor nominal: 60 mm
- Anchura pieza: 1150 mm
- Chapa exterior: acero 0,5mm acabado prelacado
- Aislante: tipo Lana de roca de alta densidad clase As2d0 EI30
- Chapa interior: acero 0,5mm acabado prelacado
- Accesorios y fijación mecánica a cualquier tipo de correa estructural (correa no incluida en este precio).

Incluye:

- Transporte, descarga y montaje
- p/p de elementos de fijación
- Remates (cumbreira o limatesa, laterales de hastiales, huecos de cubierta, etc)
- Accesorios y pequeño material
- Juntas
- Sellado en cumbrero
- Dos manos de pintura de caucho en borde perimetral sobre canalón
- Medios auxiliares y de elevación
- Equipos de protección de seguridad y salud conforme al Plan de Seguridad y Salud.
- Recortes
- Solapes de paneles

Medición en verdadera magnitud de canalón a cumbrero.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta (verdadera magnitud)	1	52,00	16,00		832,00	
	1	21,20	10,70		226,84	
	1	21,20	15,90		337,08	
					1.395,92	1.395,92
Total m2:						1.395,92

6.2 MI Suministro y montaje de canalón de chapa galvanizada de las siguientes características:

- Espesor de 2,0 mm.
- Desarrollo 800 mm.

Incluye (canalón):

- Fabricación y plegado según planos
- Transporte, descarga e izado
- Colocación sobre estructura
- Recibido con p.p. de soldaduras tratadas con galvafrio en las uniones
- Juntas de dilatación y nivelación
- Embocaduras para las bajantes
- Soportes apoyos galvanizados
- Ejecución de rebosaderos de chapa galvanizada

Incluye (sellado con cubierta):

- Junta de goma grecada para estanqueidad en la unión entre canalón y chapa de cubierta
- No admisible cordón de silicona u otro material no aprobado por la DF

Incluye sellado con peto

Incluye:

- Medios auxiliares y elementos de seguridad.
- Medios de elevación
- Pequeño material

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Canalón fachada principal	2	21,40			42,80	
Canalón fachada posterior	1	21,30			21,30	
					64,10	64,10
Total ml:						64,10

6.3 MI Remate borde perimetral para cubierta inclinada con una pendiente del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas, medios auxiliares y elementos de seguridad. Completamente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Borde perimetral	2	73,00			146,00	

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
							146,00	146,00
						Total ml		146,00
6.4		MI Cumbre para cubierta inclinada con una pendiente del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas, mástico en solapes, etc. totalmente rematado, incluso medios auxiliares y elementos de seguridad. Completamente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cumbrero	1			21,35			21,35	
							21,35	21,35
						Total ml		21,35

Presupuesto parcial nº 7 DIVISIONES INTERIORES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	M²	Panel de cerramiento interior Lana de Roca de alta densidad 120 mm. AUTOPORTANTE liso blanco, A2s1d0, sectorizador EI-120, con interior y exterior de chapa de acero galvanizado de espesor 0,5 mm colocado en interior de fábrica, con especificación de resistencia al fuego MO. Incluso suministro e instalación de: - Remate inferior metálico de chapa de acero espesor 10 mm, en forma de U, desarrollo 150-120-150 mm. - Remate superior con parte inferior cercha. - Remate sanitario curvo de PVC blanco con interior en encuentro de esquinas de panel-pared con sellado de aristas. - Anclajes, tornillerías, omegas, etc. - Sellado continuo de todos los encuentros certificados EI-90 por parte de empresa aplicadora.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuarto caldera	2	4,00		3,00	24,00	
			2	3,10		3,00	18,60	
		Descuento puerta	-1	1,20		2,10	-2,52	
		Techo	1	3,20	3,20		10,24	
							50,32	50,32
							Total M²	50,32

7.2	M2	Panel de cerramiento interior Lana PIR AUTOPORTANTE100 mm. liso blanco, clase Bs1d0, con interior y exterior de chapa de acero galvanizado de espesor 0,5 mm. colocado en interior de fabrica, con especificación de resistencia al fuego M1 Incluso suministro e instalación de: - Remate inferior metálico de chapa de acero e10mm, en forma de U, desarrollo150-120-150mm. - Remates superiores - Remate sanitario curvo de PVC blanco para interior en encuentro de esquinas de panel-panel, suelo- panel, pared-panel con sellado de aristas - Anclajes, tonilleras, omegas, etc. - Sellado continuo de todos los encuentros						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Perimetro zona oficinas	2	9,80		3,00	58,80	
			2	15,40		3,00	92,40	
		Descuento huecos	-5	0,90		2,10	-9,45	
			-4	1,50	1,10		-6,60	
			-2	0,80	0,80		-1,28	
			-3	1,50	0,80		-3,60	
			-2	2,00	2,50		-10,00	
		Oficina	1	3,30		3,00	9,90	
		Aseo masculino femenino	2	3,27		3,00	19,62	
			2	1,60		3,00	9,60	
		Vestuario masculino	1	5,50		3,00	16,50	
			1	1,30		3,00	3,90	
			1	1,55		3,00	4,65	
		Vestuario femenino	1	6,20		3,00	18,60	
		Comedor	2	5,00		3,00	30,00	
			1	5,50		3,00	16,50	
		Cuarto limpieza	1	1,00		3,00	3,00	
		Sala higienización	1	4,90		3,00	14,70	
			1	2,10		3,00	6,30	
		Sala reuniones	1	2,75		3,00	8,25	
		Pasillo	1	11,80		3,00	35,40	
							317,19	317,19
							Total m2	317,19

7.3	M2	Suministro y montaje de panel de PIR clase Bs1d0 liso blanco, descolgado con tirantes, espesor del panel 100 mm., chapas exterior e interior de acero galvanizado de espesor 0.5 mmy aislamiento interior, material con especificación M1, incluso remate sanitario curvo de PVC blanco para interior en encuentro de esquinas de panel-panel, suelo- panel, pared-panel con sellado de aristas, i/p. de anclajes, tonilleras, omegas, etc.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficinas	1	15,50	10,00		155,00	
							155,00	155,00
							Total m2	155,00

Presupuesto parcial nº 7 DIVISIONES INTERIORES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.4	MI	Suministro y colocación de remates varios de chapa blanco en interior de fábrica con desarrollo máximo de 500 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Perímetro oficinas	2	15,50			31,00	
		Zona fabrica	2	10,00			20,00	
		Divisiones	2	75,00			150,00	
			2	16,00			32,00	
			5	4,60			23,00	
			1	30,00			30,00	
			4	27,00			108,00	
							<u>394,00</u>	<u>394,00</u>
							Total ml	394,00
7.5	M²	m². Trasdosado autoportante W625 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mmde espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48x30 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e y fijadas al muro portante con anclajes directos cada 1,50 m, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 40 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficina						
		Oficina	1	4,70		3,00	14,10	
			1	3,35		3,00	10,05	
		Descuento huecos	-1	1,60		1,10	-1,76	
		Pasillo	1	1,20		3,00	3,60	
		Descuento huecos	-1	0,80		2,03	-1,62	
		Almacén	1	4,80		3,00	14,40	
		Descuento huecos	1	2,80		3,00	8,40	
		Descuento huecos	-1	1,60		1,10	-1,76	
							<u>45,41</u>	<u>45,41</u>
							Total m²	45,41
7.6	M²	m². Trasdosado autoportante W625 formado por una placa Knauf resistente a la humedadagua de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48x30 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e y fijadas al muro portante con anclajes directos cada 1,50 m,incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 40 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficina						
		Sala higienización	1	1,90		3,00	5,70	
		Descuento huecos	-1	0,80		2,03	-1,62	
		Comedor	1	6,10		3,00	18,30	
		Vestuario femenino	1	3,25		3,00	9,75	
			1	7,40		3,00	22,20	
		Descuento huecos	-1	1,60		0,80	-1,28	
		Vestuario masculino	1	2,10		3,00	6,30	
			1	7,00		3,00	21,00	
		Descuento huecos	-2	1,60		0,80	-2,56	
		Aseo femenino	1	1,60		3,00	4,80	
		Descuento huecos	-1	0,80		0,80	-0,64	
		Aseo masculino	1	1,60		3,00	4,80	
		Descuento huecos	-1	0,80		0,80	-0,64	
							<u>86,11</u>	<u>86,11</u>
							Total m²	86,11
7.7	M²	m². Tabique Knauf W111 formado por una placa hidrófuga Knauf impregnada Tipo H1 de 15mm de espesor para cuartos húmedos, atornillada a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 400 mm e/e, incluso aislamiento con panel semirrígido delana de roca Acustilane E de 60 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Divisiones interiores	1	1,60		3,00	4,80	
		Vestuario masculino	1	1,30		3,00	3,90	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 7 DIVISIONES INTERIORES

Nº	Ud	Descripción	Medición			
7.7	M²	TABIQUE KNAUF W111 100/400 (15+70+15) IMPREG. C/AISL.	(Continuación...)			
			1	5,60	3,00	16,80
			1	3,30	3,00	9,90
		Descuento huecos	-1	0,80	2,03	-1,62
		Aseo femenino	2	1,60	3,00	9,60
			1	3,30	3,00	9,90
		Descuento huecos	-2	0,80	2,03	-3,25
		Aseo masculino	1	3,30	3,00	9,90
			2	1,60	3,00	9,60
		Descuento huecos	-2	0,80	2,03	-3,25
		Sala de higienización	2	4,50	3,00	27,00
			1	2,10	3,00	6,30
		Descuento huecos	-1	0,80	2,03	-1,62
		Comedor	1	4,65	3,00	13,95
			1	1,10	3,00	3,30
			1	2,15	3,00	6,45
			1	6,07	3,00	18,21
		Descuento huecos	-1	0,80	2,03	-1,62
		Cuarto limpieza	1	2,15	3,00	6,45
		Descuento huecos	-1	0,80	2,03	-1,62
						143,08
						143,08
						Total m²: 143,08

7.8 M² m². Tabique Knauf W111 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e, incluso aislamiento con panel semirrigido de lana de roca Acustilane E de 60 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	1	4,70		3,00	14,10	
Descuento huecos	-1	0,80		2,03	-1,62	
Sala reuniones	1	2,75		3,00	8,25	
Descuento huecos	-1	0,80		2,03	-1,62	
					19,11	19,11
						Total m²: 19,11

Presupuesto parcial nº 8 AISLAMIENTOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	M ²	m ² . Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 500 kPa, resistencia térmica 1,5 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con lámina impermeabilizante (no incluida), preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cámara (dos de 50 mm)	2	13,50	12,00		324,00	
							324,00	324,00
							Total m ²	324,00
8.2	M ²	m ² . Lámina sintética PVC en color negro, para cobertura de aislamiento, con un grosor de 1,5mm. Se trata de una lámina de policoloruro de vinilo flexible, sin armadura pero homogénea, conforme a norma UNE 104-416-92, lista para recibir, en su caso, aislamiento térmico y protección pesada. Según CTE/DB-HS 1.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cámara (dos de 50 mm)	2	13,50	12,00		324,00	
							324,00	324,00
							Total m ²	324,00
8.3	M ²	m ² . Lana mineral ISOVER ARENA constituido por paneles de lana mineral Arena de 50 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (m•K), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AFr5, totalmente colocado, que cumplen el CEC (4.5.2.1. Techos suspendidos, T03) de acuerdo a la documentación que se acompaña como archivo adjunto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Falso techo zona oficinas	1	139,00			139,00	
							139,00	139,00
							Total m ²	139,00

Presupuesto parcial nº 9 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	M²	m². Techo registrable Knauf D143 E formado por placas Knauf Vinilo de 9,5 mm de espesor y acabadas en vinilo blanco de dimensiones 600x600, incluso perfilería vista de aluminio lacado en blanco de perfiles primarios 24/38 y secundarios 24/32, suspendidos del forjado o elemento soporte mediante cuelgues tipo Twist para su nivelación, totalmente terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario femenino	1	21,91			21,91	
		Vestuario masculino	1	20,98			20,98	
		Aseo femenino	1	5,17			5,17	
		Aseo masculino	1	5,21			5,21	
		Sala higienización	1	10,26			10,26	
		Cuarto limpieza	1	2,00			2,00	
		Comedor	1	30,85			30,85	
		Oficina	1	15,20			15,20	
		Almacén	1	13,30			13,30	
		Pasillo	1	14,20			14,20	
							139,08	139,08
							Total m²	139,08

9.2	M²	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x300 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC, colocación de cantoneras en remates, totalmente colocado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo femenino	2	3,33		2,60	17,32	
			2	1,60		2,60	8,32	
		Aseo masculino	2	3,33		2,60	17,32	
			2	1,60		2,60	8,32	
		Vestuario femenino	1	7,34		2,60	19,08	
			1	3,25		2,60	8,45	
			1	6,07		2,60	15,78	
			1	1,83		2,60	4,76	
			1	1,27		2,60	3,30	
			1	1,54		2,60	4,00	
		Vestuario masculino	1	7,00		2,60	18,20	
			1	2,01		2,60	5,23	
			1	1,54		2,60	4,00	
			1	1,27		2,60	3,30	
			1	5,46		2,60	14,20	
			1	3,29		2,60	8,55	
		Cuarto limpieza	2	1,00		2,60	5,20	
			2	2,03		2,60	10,56	
		Comedor	1	2,14		2,60	5,56	
			1	3,71		2,60	9,65	
			1	1,50		2,60	3,90	
		Sala higienización	1	4,50		2,60	11,70	
			1	4,75		2,60	12,35	
			1	1,90		2,60	4,94	
			1	2,10		2,60	5,46	
							229,45	229,45
							Total m²	229,45

Presupuesto parcial nº 10 PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1	M²	<p>Barrera de protección frente al radón bajo solera en contacto con el terreno con nivel de referencia de exposición al radón 300 Bq/m³, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40 "CHOVA", con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², de superficie no protegida, y coeficiente de difusión frente al gas radón 7x10-12 m²/s, con función impermeabilizante, sobre una capa de zahorra natural formada la solución por:</p> <p>- CAPA ANTIPUNZONANTE GEOFIM PP 200-23. Geotextil no tejido, 100 % de polipropileno, fibras de alta tenacidad, con filamentos unidos mecánicamente por proceso de agujeteado y posterior tratamiento térmico. Con un gramaje de 200 g/m2 y con una resistencia al punzonamiento de 2,34 KN.</p> <p>- LÁMINA IMPERMEABILIZANTE Y CONTRA RADÓN ? POLITABER COMBI 40. Lámina de 1m x 10m y 4 kg/m2 de betún modificado con elastómeros SBS, LBM(SBS)-30-FP, POLITABER BANDA 33 "CHOVA", (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro.</p> <p>- CAPA ANTIPUNZONANTE GEOFIM PP 200-23. Geotextil no tejido, 100 % de polipropileno, fibras de alta tenacidad, con filamentos unidos mecánicamente por proceso de agujeteado y posterior tratamiento térmico. Con un gramaje de 200 g/m2 y con una resistencia al punzonamiento de 2,34 KN.</p> <p>Todo el conjunto colocado CAPA DE ZAHORRA Zahorra compactada con ensayo Proctor Modificado P.M >95% con tamaño máximo de árido de 20 mm. Uniones entre solapes soldadas. Exhalación de radón prevista a través de la barrera de protección: 0,001 Bq/m².h. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, POLITABER BANDA 33 "CHOVA", (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Edificio			1	10,00	16,00		160,00	
			1	42,00	16,00		672,00	
			1	21,00	26,00		546,00	
							1.378,00	1.378,00
							Total m²	1.378,00
10.2	M² m².	<p>Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona oficinas			1	9,80	15,40		150,92	
Zona fábrica			1	42,00	15,40		646,80	
			1	20,70	25,80		534,06	
Descuento muelles			-2	2,70	2,20		-11,88	
							1.319,90	1.319,90
							Total m²	1.319,90
10.3	MI	<p>Junta de construcción-dilatación en pavimento continuo de hormigón, mediante junta Alpha MGSI, con dispositivo de transferencia de cargas, con sistema de protección de bordes delosa, constituido por doble pletina calibrada 40 mmx10mm, anclaje continua, tornillo de nylon, plasador de placa y funda, y perfil de encofrado 1.5 mm. Dimensiones de junta 3.000 mm de longitud y 219 mm de ancho. Altura de junta de 180 mm para soleras de 200 mm.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Junta dilatación			2	16,00			32,00	
							32,00	32,00
							Total ml	32,00

Presupuesto parcial nº 10 PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.4	M ²	<p>m². Suministro y puesta en obra de pavimento epoxi continuo decorativo Sistema MasterTop 1221 Polykit de Master Builders Solutions o similar, para industria agroalimentaria, constituido por: Preparación del soporte, imprimación del mismo con Mastertop P611 mezclado con árido Mastertop F1 (proporción 1:04) mediante rodillo y espolvoreo de Mastertop F5 a saturación, capa base de Mastertop 1200 A4/B4 junto con Mastertop F1, mediante llana dentada y extendido con rodillo de púas. Espolvoreo a saturación mediante Mastertop F11. sellado del pavimento mediante Mastertop 1200 A31/B4, con rastrillo de goma.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona fábrica	1	1.181,00			1.181,00	
		Zona oficinas	1	150,92			150,92	
		Descuento muelles	-2	2,70	2,20		-11,88	
							1.320,04	1.320,04
							Total m²:	1.320,04

Presupuesto parcial nº 11 CARPINTERÍA DE MADERA

Nº	Ud	Descripción	Medición					
11.1	Ud	Ud. Puerta interior abatible, de madera, de una hoja, lisa, de 203x82,5x3,5 cm, compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, acabado lacado en color blanco en sus caras y cantos, bastidor de tablero de fibras tipo MDF (tablero de DM) y cerco de madera de pino; sobre precerco de pino país de 90x35 mm. Incluso pernios, manilla y cerradura de acero inoxidable, accesorios, herrajes de colgar y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y block de puerta. El precio no incluye el recibido en obra del precerco.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficinas	9				9,00	
							9,00	9,00
							Total ud:	9,00

Nº	Ud	Descripción					Medición	
13.1.- PUERTAS ACERO-CORTA FUEGO								
13.1.1	M ²	m ² . Puerta metálica residencial de seguridad de acceso a vivienda, 1 hoja opaca sin lateral ni dintel, cuerpo mono-bloque de dos láminas de acero galvanizado de 1 mm de espesor totalmente relleno con espuma rígida de poliuretano de alta densidad (sin C.F.C.), modelo ARIAN 120 de THT, resistentes a la intemperie y a la estabilidad dimensional, totalmente acabadas: bastidor con formas suaves enrasado con la cara interior de la hoja de 1,5 mm de espesor y con garras para recibido en obra, premarco, junta de hermetización, terminada lacada en color blanco o cualquier otro de la carta RAL, cerradura alta seguridad con 3 puntos de 4 bulones cada uno, molduras a dos caras, sistema cortavientos, umbral de aluminio, solape bajo, bisagras de diseño exclusivo en latón macizo, con dispositivo anti-palanca y regulación en altura en ambos casos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Acceso zona oficinas	1	0,80		2,03	1,62	
							1,62	1,62
								Total m ²: 1,62
13.1.2	Ud	ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Acceso area recepción	1				1,00	
		Zona proceso y envasado	1				1,00	
		Caldera	1				1,00	
		Area expediciones [1]					1,00	
							4,00	4,00
								Total ud: 4,00
13.1.3	Ud	ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1600x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1700x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona proceso y envasado	1				1,00	
							1,00	1,00
								Total ud: 1,00
13.1.4	M	m. Barandilla de escalera de 90 cm de altura, con pasamanos de 50x40 mm, pilastras de 40x40 mm, cada 70 cm, barandal superior a 12 cm del pasamanos e inferior a 3 cm, en perfil de 40x40 mm, y barrotes verticales de 30x15 mm a 10 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Escaleras 01-02-03-04-05	5	3,00			15,00	
			5	1,00			5,00	
		Rampa	1	5,15			5,15	
			1	3,00			3,00	
			1	8,00			8,00	
							36,15	36,15
								Total m: 36,15

13.2.- MUELLES

Presupuesto parcial nº 13 CERRAJERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
13.2.1	Ud	Suministro e instalación de muelle de carga compuesto por: - Puerta de muelle seccional dimensiones 3x3,3m2, con mando a distancia y fotocélula de seguridad - Plataforma muelle hidráulica 2m anchura x 2.6 mlargo - Tope mecánico - Abrigo muelle hinchable para estanqueidad y mantenimiento de temperatura sin romper cadena de frío - Guiado ruedas - Premarco perimetral Incluye alimentación eléctrica, pruebas y puesta en marcha Incluye Declaración CE de conformidad						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Area recepción	1				1,00	
		Area expediciones	1				1,00	
							2,00	2,00
							Total Ud	2,00

Presupuesto parcial nº 14 VIDIRIERÍA Y TRANSLÚCIDOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
14.1	M²	M².Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica, 4/6/6 color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior templado, de color azul de 6 mm de espesor, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m²; 16 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyoperimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m².						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficinas						
		Oficina	1	1,60		1,10	1,76	
		Aseos	2	0,80		0,80	1,28	
		Vestuarios	2	1,60		0,80	2,56	
		Sala reuniones	1	1,60		1,10	1,76	
							7,36	7,36
							Total m²:	7,36

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.1.- INST. FONTANERÍA-SANEAMIENTO								
15.1.1.- ACOMETIDA								
15.1.1.1	Pa	Realización de instalación de fontanería desde acometida hasta edificación incluyendo trazado de canalización y zanja y tubería conexionado, arqueta y contador, llaves de paso, llenado, vaciado. Distribución interior, para cuatro tomas de agua en tubería de polietileno reticular de diferentes diámetros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	fábrica		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total PA	1,00
15.1.2.- DISTRIBUCIÓN INTERIOR								
15.1.2.1	M	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona proceso y envasado		1	80,00			80,00	
							80,00	80,00
							Total m	80,00
15.1.2.2	M	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona proceso y envasado		1	60,00			60,00	
							60,00	60,00
							Total m	60,00
15.1.2.3	M	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona proceso y envasado		1	50,00			50,00	
	Retorno		1	150,00			150,00	
							200,00	200,00
							Total m	200,00
15.1.2.4	M	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona proceso y envasado		1	50,00			50,00	
							50,00	50,00
							Total m	50,00
15.1.2.5	Ud	ud. Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo e inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las redes de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por té y con tuberías de PVC serie C para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de consumo, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería. Todas las tomas de agua y desagües se entregarán con tapones.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aseo masculino		2				2,00	
	Aseo femenino		2				2,00	
							4,00	4,00
							Total ud	4,00

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
15.1.2.6	Ud	ud. Instalación de fontanería para dos lavabos, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario masculino	1				1,00	
		Vestuario femenino	1				1,00	
							2,00	2,00
							Total ud	2,00
15.1.2.7	Ud	ud. Instalación de fontanería para una ducha, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 40 mm para la red de desagüe y bote sifónico individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario masculino	1				1,00	
		Vestuario femenino	1				1,00	
							2,00	2,00
							Total ud	2,00
15.1.2.8	Ud	ud. Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los fregadero ni grifería.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Comedor	1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
15.1.2.9	Ud	ud. Instalación de fontanería para vertedero, realizada con tubería de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuarto limpieza	1				1,00	
		Sala higienización	1				1,00	
							2,00	2,00
							Total ud	2,00
15.1.2.10	Ud	Ud. Lavamanos mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. completamente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona proceso y envasado	1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
15.1.3.- APARATOS SANITARIOS								
15.1.3.1	Ud	Plato de ducha acrílico 80x80 cm en blanco, con mezclador ducha, modelo Monodín-N cromado o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficinas						
		Vestuario masculino	2				2,00	
		Vestuario femenino	1				1,00	
							3,00	3,00
							Total Ud	3,00

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
15.1.3.2	Ud	ud. Lavabo de Roca o similar, modelo Victoria de 52x41 cm con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficinas						
		Aseos	2				2,00	
		Vestuarios	4				4,00	
							6,00	6,00
							Total ud	6,00
15.1.3.3	Ud	ud. Inodoro de Roca o similar, modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficinas						
		Aseos	2				2,00	
							2,00	2,00
							Total ud	2,00
15.1.3.4	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. Completamente instalado						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo masculino	1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
15.1.3.5	Ud	ud. Fregadero de acero inoxidable de un seno modelo redondo de Roca o similar de 45x17,50cm, con grifería monobloc modelo monodín cromada para encimera con válvula desagüe 32mm, sifón individual PVC 40mm, llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Comedor	1				1,00	
		Laboratorio	2				2,00	
							3,00	3,00
							Total ud	3,00
15.1.3.6	Ud	Vertedero de porcelana sanitaria, monobloque, gama básica, color blanco, de 540x415 mm. Incluso silicona para sellado de juntas. Grifería monomando incluida. Totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuarto limpieza	1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
15.1.3.7	Ud	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 1 lateral de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario masculino	1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
15.1.3.8	Ud	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condensa e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aseo femenino		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
15.2.- INST. ELECTRICA								
15.2.1.- CUADROS								
15.2.1.1	Ud.	Ud. Suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión, con puerta transparente y cerradura, conteniendo todas las protecciones magnetotérmicas y diferenciales. Incluso embarrados de circuitos / protecciones. Totalmente cableado, conexionado y rotulado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Fábrica		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud.:	1,00
15.2.1.2	Ud.	Ud. Suministro e instalación de Cuadro Secundario 1, con puerta transparente y cerradura, conteniendo todas las protecciones que aparecen en el esquema unifilar. Incluso embarrados de circuitos / protecciones. Totalmente cableado, conexionado y rotulado. Totalmente montado, probado y funcionando. Conforme al RFEBT, normas UNE y normas de la compañía suministradora. Instalación diseñada con equipos Schneider. Incluso caja de derivación, conexionado, pequeños accesorios, entrada de cable con tubo reforzado corrugado flexible y racornería de acero. Podrá optarse por materiales de otras primeras marcas mientras aseguren las mismas prestaciones, calidades y seguridad eléctrica (curvas de disparo, sensibilidad, selectividad, intensidad de cortocircuito, etc) y sean aprobadas por la Dirección Facultativa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Fábrica		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud.:	1,00
15.2.1.3	Ud	Cuadro Auxiliar de Tomas de Fuerza Suministro e instalación de Cuadro de Fuerza Auxiliar a lo largo de toda la fábrica según plano. El cuadro tendrá en su interior las protecciones debidamente instaladas e identificadas de acuerdo al esquema unifilar adjunto. - 2 toma CETAC 3P+T 32A 400V - 1 tomas SCHUKO 2P+T 10/16A 230V En el cuadro estará incluido el cableado de interconexión necesario con todos sus elementos auxiliares, enclavamientos, tomas CETAC, tomas Schuko, rotulaciones, conexionado a tierra según esquema TT. Todos los elementos totalmente montados y conexionados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Zona proceso y envasado		4				4,00	
							4,00	4,00
							Total Ud	4,00
15.2.2.- CANALIZACIONES								
15.2.2.1	MI	Suministro y montaje de BANDEJA de rejilla metálica galvanizada en caliente, dimensiones 200 x 100 mm. Instalada mediante soportes colocados sobre cerramiento lateral o colgada, fabricadas en barillas electrosoldadas, cable de protección a tierra de 16 mm ² de sección, sin tapa. Totalmente instalada y comprobada, preparada para alojar conductores eléctricos y cables de protección de tierra desnudo(puesta a tierra de la misma). Incluido material necesario para la unión de tramos y para la conducción de cables.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Distribución		2	40,00			80,00	
							80,00	80,00
							Total MI	80,00

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.2.2.2	MI	Suministro y montaje de BANDEJA de rejilla metálica galvanizada en caliente, dimensiones 100 x 60 mm. Instalada mediante soportes colocados sobre cerramiento lateral o colgada, fabricadas en barillas electrosoldadas, cable de protección a tierra de 16 mm² de sección, sin tapa. Totalmente instalada y comprobada, preparada para alojar conductores eléctricos y cables de protección de tierra desnudo(puesta a tierra de la misma). Incluido material necesario para la unión de tramos y para la conducción de cables.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Distribución			1	70,00			70,00	
							70,00	70,00
							Total MI	70,00
15.2.2.3	MI	Suministro e instalación enterrada de canalización de 3 tubos curvables de 32 mm de diámetro nominal, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Previsión			1	20,00			20,00	
							20,00	20,00
							Total MI	20,00
15.2.2.4	MI	Suministro y montaje de tubo de acero inoxidable clase 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304), con soldadura longitudinal, de 28 mm de diámetro exterior y 0,8 mm de espesor, serie 1 según UNE-EN 10312. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos...). Colocación de abrazadera cada 0,5m (ITC-BT-21 REBT). Hasta 5 conductores de 4mm² ó 3 conductores de 6mm²						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,00			60,00	
							60,00	60,00
							Total ml	60,00
15.2.2.5	MI	Suministro y montaje de tubo de acero inoxidable clase 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304), con soldadura longitudinal, de 35 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 1 según UNE-EN 10312. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-2, color zincado, interior con pintura anticorrosiva. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos...). Colocación de abrazadera cada 0,5m (ITC-BT-21 REBT). Hasta 5 conductores de 16mm² ó 3 conductores de 25mm²						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
A cuadros			1	20,00			20,00	
							20,00	20,00
							Total ml	20,00
15.2.2.6	MI	Bandeja lisa de 100x300 mm con 1 compartimento y tapa.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Previsión			1	30,00			30,00	
							30,00	30,00
							Total MI	30,00
15.2.2.7	MI	Bandeja lisa de 100x200 mm con 1 compartimento y tapa.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Previsión			1	30,00			30,00	
							30,00	30,00
							Total MI	30,00

15.2.3.- CONDUCTORES

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.2.3.1	MI	Suministro y tendido de conjunto de cables unipolares RZ1-K (AS) marca PRYSMIAN o similar, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x1x35+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).						
Criterio de medición: Se tomarán los metros lineales de cable desde el cuadro eléctrico hasta las cajas de derivación, incluyendo pequeños despuntes, p.p. de bornas en cuadros eléctricoso accesorios. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.								
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro fábrica			1	50,00			50,00	
							50,00	50,00
							Total MI	50,00
15.2.3.2	MI	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado,conexionado y probado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,00			60,00	
							60,00	60,00
							Total MI	60,00
15.2.3.3	MI	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x4+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado,conexionado y probado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,00			60,00	
							60,00	60,00
							Total MI	60,00
15.2.3.4	MI	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5+TTmm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado,conexionado y probado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	200,00			200,00	
							200,00	200,00
							Total MI	200,00
15.2.3.5	MI	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5+TTmm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado,conexionado y probado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	150,00			150,00	
							150,00	150,00
							Total MI	150,00

15.2.4.- INSTALACIONES INTERIORES

15.2.4.1.- EQUIPOS

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
15.2.4.1.1	Ud	Suministro y colocación de Luminaria Fluorescente Estanca de Superficie, especial para camaras frigorificas -25°C a +45°C, de potencia 51w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm2 desde Cuadro de Alumbrado,bajo tubo de PVC rígido , grapado a la estructura y paredes, incluso pp. de cajas estancas de derivacion hasta la linea principal, soportes para montaje, mecanismos de encendido estanco , etc., para montaje en cámaras frigorificas y túneles de congelación, totalmente montado e instalado. Tipo led, IP 66, de dimensiones 96x1248 mm (ancho x largo).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cámara		12				12,00	
							12,00	12,00
							Total ud	12,00
15.2.4.1.2	Ud	Suministro y colocación de Luminaria Fluorescente Estanca Led, especial salas limpias con temperaturas entre 0 y +30 °C, de potencia 55w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm2 desde Cuadro de Alumbrado,bajo tubo de PVC rígido , grapado a la estructura y paredes, incluso pp. de cajas estancas de derivacion hasta la linea principal, soportes para montaje, mecanismos de encendido estanco , etc., totalmente montado e instalado. Tipo led, IP 66, de dimensiones 96x1248 mm (ancho x largo).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Area recepción		15				15,00	
	Almacén de material auxiliar		6				6,00	
	Almacén de azucar		9				9,00	
	Almacén de pecticina		9				9,00	
	Zona de proceso y envasado		68				68,00	
	Distribuidor proceso		2				2,00	
	Almacen de tarros		12				12,00	
	Area expediciones		18				18,00	
	Cuarto caldera		2				2,00	
							141,00	141,00
							Total ud	141,00
15.2.4.1.3	Ud	Suministro y colocación de Aparatos de alumbrado de emergencia fluorescente, IP-66, para colocar en cámaras frigorificas, tª funcionamiento -20°C, 435Lm. Incluso pp. de línea de alimentación desde cuadro de alumbrado formada por conductor de 750 voltios, de cobre de sección 1,5 mm2, tendido bajo tubo de PVC, incluso conexiones, soportes, etc...homologada según normativa EN-60-598-2-22, totalmente instalada y colocada. Formato: Nova FRFuncionamiento: Cámaras frigorificasAutonomía (h): 1Lámpara en emergencia: ILMLEDPiloto testigo de carga: LEDGrado de protección: IP66 IK08Aislamiento eléctrico: Clase IIDispositivo verificación: NoConexión telemando: SiTipo batería: NiCd	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cámara		3				3,00	
							3,00	3,00
							Total ud	3,00
15.2.4.1.4	Ud	Suministro e instalación de emergencia estanca IP65, de 620 lúmenes, 600L, AUTONOMIA 1HORA,de montaje superficial conforme a la normativa europea, en cuanto a nivel de iluminación y tiempo de duración, fluorescente, Incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm2, desde Cuadro de Alumbrado tendido bajo tubo de PVC rígido, cajas de derivación, elementos de sujeción de luminaria, soportes, etc...homologada según normativa EN-60-598-2-22 totalmente montado e instalado. Características: Lúmenes 620 lm Temperatura de color (K) 5700 Fuente de Luz Led Autonomía (h) 1h Batería Ni-Cd 6V/1,5Ah Potencia (W) 2,3W Modo de funcionamiento No permanente Clase II IP 65 IK 10 Temperatura de funcionamiento (°C) 5 a 35 completamente instalado y funcionando	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Area recepción		2				2,00	
	Zona de proceso y envasado		9				9,00	
	Almacén de tarros		2				2,00	
	Area de expediciones		3				3,00	

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
			16,00
			16,00
		Total ud	16,00

15.2.4.1.5 Ud Ud. Suministro y colocación de downlight de potencia 22,5w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor RZ1-K 0,6/1Kv, sección 2x2,5+TT mm2 desde cuadro distribución, bajo bandeja y tubo de pvc, grapado a la estructura, cajas estancas de derivacion hasta la línea principal, soportes para montaje. Totalmente montado e instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario masculino	6				6,00	
Vestuario femenino	5				5,00	
Aseo masculino	2				2,00	
Aseo femenino	2				2,00	
Pasillo	6				6,00	
Distribuidor 01	2				2,00	
Cuarto limpieza	1				1,00	
Sala higienización	2				2,00	
Distribuidor 02	1				1,00	
					27,00	27,00
					Total UD	27,00

15.2.4.1.6 Ud Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria con las siguientes características: Luminiscencia: 5550lm. Tipo de instalación: empotrada IP: 44. IK: 04. Calor: 4000K. Potencia: 36W Fabricación: lacado con resinas poliéster de alto rendimiento mediante aplicación electrostática y poliéster polimerizado Protección: resistente a los rayos UV y a la corrosión. Acabado: blanco.
Con marcado CE según Reglamento.
Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	4				4,00	
Comedor	8				8,00	
Sala reuniones	4				4,00	
					16,00	16,00
					Total UD	16,00

15.2.4.1.7 Ud Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria de Emergencia 100L de las siguientes características:

Luminiscencia: 100 lm.
Autonomía: 1 h.
Modo de funcionamiento: No permanente.
Tipo de instalación: Superficie
Fuente de luz: Led.
Batería: Ni-Cd 3,6V/750mAh.
IP 65.
IK 10.
Versión: Estandar.
Acabado: Blanco.
Difusor: Transparente.
Carcasa: PC+ABS Autoextinguible.
Alimentación: 230V 50/60Hz.
Dimensiones: 361 x131 x 69 mm.
Manufacturado con la regulación: UNE 60598-2-22.
Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona oficinas	13				13,00	
Laboratorio	1				1,00	
Distribuidor 02	1				1,00	
Almacén de material auxilia-azucar-pecticina	3				3,00	
					18,00	18,00
					Total UD	18,00

15.2.4.1.8 Ud Ud, Suministro e instalación de detector de movimiento por infrarrojos de techo, para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°, para mando automático de la iluminación. Incluso sujeciones, cableado cobre de 2x1,5 mm2 desde cuadro distribución, con p.p.de soporte universal, puesta a tierra, incluso instalado y conexionado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
	Aseos	4	4,00
	Pasillo	3	3,00
	Distribuidor 01	1	1,00
	Distribuidor 02	1	1,00
			9,00
Total Ud			9,00

15.2.4.1.9 Ud Ud, Suministro, montaje e instalación de interruptores Simple de empotrar SIMON-27 incluso parte proporcional de cableado, tubos pvc corrugado, cajas de derivación, etc., en montaje empotrado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	1				1,00	
Vestuario masculino	1				1,00	
Vestuario femenino	1				1,00	
Cuarto limpieza	1				1,00	
Comedor	2				2,00	
Sala de reuniones	1				1,00	
Sala higienización	1				1,00	
Caldera	1				1,00	
					9,00	9,00
Total Ud						9,00

15.2.4.1... Ud ud. Pulsador estanco de superficie realizado en tubo PVC visto y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar por pulsador y marco respectivo, incluso parte proporcional de cableado, tubos de pvc,cajas de derivación, totalmente montadoe instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Area recepción	2				2,00	
Zona proceso y envasado	8				8,00	
Almacén de azúcar-auxiliar-pecticina	3				3,00	
Almacén de tarros	1				1,00	
Area de expediciones	3				3,00	
Cámara	1				1,00	
					18,00	18,00
Total Ud						18,00

15.2.4.1... Ud ud. Base de con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo,neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm con tornillo, base de enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de BTICINO serie Living montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, totalmente instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	3				3,00	
Sala de reuniones	1				1,00	
Aseos	2				2,00	
Comedor	6				6,00	
Vestuario masculino	2				2,00	
Vestuario femenino	2				2,00	
Pasillo	1				1,00	
					17,00	17,00
Total Ud						17,00

**15.2.4.1... Ud Ud. Suministro y colocación de Caja de Tomas de Corriente, Voz y Datos empotradas en Pared,a colocar en puestos de trabajo, conteniendo los siguientes tomas:
*Dos tomas de corriente 10/16Amp.
*Dos tomas de corriente estabilizadoras
*Dos tomas de Informática.RJ45. cat 6
realizado con conductor de sección 2x2,5+TTmm2, ejecutado por el falso techo del local, bajo tubo de protección corrugado de PVC y empotrado por paramentos verticales, incluso pp. de cajas de derivación, tuberías de informatica conectando con cada caja hasta posición del cuadro de voz y datos, pp. de tubería de conexión de cada caja de toma con la siguiente, totalmente instalado y montado.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina	2				2,00	
Sala reuniones	1				1,00	
					3,00	3,00

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total Ud	3,00	
15.2.4.1...	Ud	Suministro y colocación de Caja de superficie de Tomas estancas de Corriente, Voz y Datos empotradas en Pared, a colocar en puestos de trabajo, conteniendo los siguientes tomas: *Dos tomas de corriente 10/16Amp. *Dos tomas de corriente estabilizadoras *Una toma de Informática.RJ45. cat 6 realizado con conductor de sección 2x2,5+TTmm2, ejecutado por el falso techo del local, bajo tubo de protección corrugado de PVC y empotrado por paramentos verticales, incluso pp. de cajas de derivación, tuberías de informática conectando con cada caja hasta posición del cuadro de voz y datos, pp. de tubería de conexión de cada caja de toma con la siguiente, totalmente instalado y montado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona proceso y envasado	4				4,00	
		Area recepción	1				1,00	
		Area expedición	1				1,00	
							<u>6,00</u>	6,00
						Total Ud	6,00	

15.2.4.1...	Ud	Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria exterior Especificaciones técnicas: 16 led 530 mA CLD CELL grafito Potencia: 53.1W Calor: 4000K Nº de artículo: 1987 Mini Rodio - asimétrico Flujo luminoso (Luminaria): 6606 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6606 lm Potencia de las luminarias: 53.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 56 94 100 100 98 Lámpara: 1 x leds8_1987_16_530 (Factor de corrección 1.000). Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, medios de elevación y conexionado. Completamente instalada y funcionando. Según REBT						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alumbrado exterior	9				9,00	
							<u>9,00</u>	9,00
						Total ud	9,00	

15.3.- INSTALACIÓN FRÍO

15.3.1.- CENTRAL CAMARAS TEMP POSITIVA

15.3.1.1	Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios COPELANDAD55/DDL-40X.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							<u>1,00</u>	1,00
						Total Ud	1,00	

15.3.1.2	Ud	Instalación completa en sala de trabajo (+0°C), incluyendo evaporador 2xNCP-2393 y conducto aislado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Area recepción	1				1,00	
		Zona proceso y envasado	2				2,00	
		Area expediciones	1				1,00	
							<u>4,00</u>	4,00
						Total Ud	4,00	

15.3.1.3	Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios 2xCOPELAND NCP-2393						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							<u>1,00</u>	1,00
						Total Ud	1,00	

15.3.2.- CENTRAL CÁMARAS TEMP NEGATIVA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
15.3.2.1	Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios 4xCOPELAND D4DL-150X						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cámara		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
15.3.2.2	Ud	Instalación completa en sala de conservación de congelado (-20°C) incluyendo evaporador 4xNKH 2x6Y B1C, elementos de seguridad, desescarches y conducto aislado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cámara		1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00

15.3.3.- PANELES FRIGORIFICOS

15.3.3.1	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 100 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 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina en media caña y accesorios de fijación. Totalmente montada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Perimetro fábrica		1	15,40		3,50	53,90	
			1	62,70		3,50	219,45	
			1	25,75		3,50	90,13	
			1	20,70		3,50	72,45	
			1	10,40		3,50	36,40	
			1	42,00		3,50	147,00	
	Descuento huecos							
	Puertas		-4	0,90		2,10	-7,56	
	Muelles		-2	2,20		2,50	-11,00	
	Laboratorio		2	4,55		3,50	31,85	
	Almacén de tarros y tapas		1	4,55		3,50	15,93	
			1	3,20		3,50	11,20	
			1	1,40		3,50	4,90	
	Almacén de azucar		1	4,55		3,50	15,93	
	Almacén de pecticina		1	4,55		3,50	15,93	
	Area de expediciones		1	10,50		3,50	36,75	
			1	9,85		3,50	34,48	
	Zona de proceso y envasado		1	29,00		3,50	101,50	
	Distribuidor zona proceso		1	4,70		3,50	16,45	
	Almecn de material auxiliar		1	6,80		3,50	23,80	
			1	4,20		3,50	14,70	
			1	3,20		3,50	11,20	
	Descuento huecos		-3	0,90		2,10	-5,67	
			-4	1,60		2,10	-13,44	
	Techo		1	995,00			995,00	
							1.911,28	1.911,28
							Total m²	1.911,28

15.3.3.2	M²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, con temperatura ambiente inferior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 200 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 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina en media caña y accesorios de fijación. Totalmente montada						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Cámara		2	12,20	4,00		97,60	
			2	13,90	4,00		111,20	
	Techo		1	170,00			170,00	
							378,80	378,80

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total m²: 378,80

15.3.4.- PUERTAS FRIGORÍFICAS

15.3.4.1 Ud Ud. Puerta frigorífica pivotante, de dos hojas, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1600x2000 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJAS: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfilestructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidadde apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Area recepción	1				1,00	
Almacenes	4				4,00	
Area expedición	2				2,00	
					7,00	7,00
Total Ud:						7,00

15.3.4.2 Ud Ud. Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2500x2500 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cámara	2				2,00	
					2,00	2,00
Total Ud:						2,00

15.4.- INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

15.4.1 Ud Suministro y Montaje de Equipos en Sala de Aire Comprimido, comprendiendo los siguientes elementos:

- Compresor GA22VSD+P para presión máxima efectiva de trabajo, aceite alimentario
- Secador FX90
- Depósito vertical 1500 lts Ps=11 bar. Acero al carbono.Incluye válvula seguridad, manómetro esfera, válvula de bola para el drenaje, purga electrónica capacitiva y boca de hombre para inspección.
- Filtro y Pre-filtro DD14+5 Y PD145+. Presiones mínima- máxima entrada aire 7-16 bar.
- Filtro torre de carbón activo 125.Presiones mínima- máxima entrada aire 7-16 bar y filtro para el carbón posterior a la torre.
- Válvulas de descarga de aceite para depósito, filtro , pre-filtro , filtro torre carbón activo y filtro posterior de torre.
- Conductos aire
- Interconexión de sala de compresores

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
Total Ud:						1,00

15.4.2 MI Suministro y montaje de tubería de aluminio calibrado, fabricado segun norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 75 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte para sectorización, resto de pequeño material y pruebas. La tubería se montará por un rack metálico existente perimetralmene, colocado a una altura de 8m aprox. Las características de la tubería son las siguientes:

- Tubería de aluminio calibrado tipo AIRNET.
- Fabricado según norma EN 13480.
- Presión máxima de funcionamiento: 13 bar.
- Nivel de vacío: 0,13 bar.
- Limites de Temperatura: de -20°C a + 50°C temperatura ambiente y -20°C a + 70°Ctemperatura de funcionamiento.
- Color: RAL 5012
- Suministro: en barras de longitud 6 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición
		Acometida	1	60,00			60,00
						60,00	
						60,00	60,00
						Total MI	60,00

15.4.3 MI Suministro y montaje de tubería de aluminio calibrado, fabricado según norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 50 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte para sectorización, resto de pequeño material y pruebas. La tubería se montará por un rack metálico existente perimetralmente, colocado a una altura de 8m aprox. Las características de la tubería son las siguientes:

- Tubería de aluminio calibrado tipo AIRNET.
- Fabricado según norma EN 13480.
- Presión máxima de funcionamiento: 13 bar.
- Nivel de vacío: 0,13 bar.
- Límites de Temperatura: de -20°C a + 50°C temperatura ambiente y -20°C a + 70°C temperatura de funcionamiento.
- Color: RAL 5012
- Suministro: en barras de longitud 6 m.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Anillo perimetral en zona proceso y envasado	1	180,00			180,00		
					180,00	180,00	
						Total MI	180,00

15.4.4 MI Suministro y montaje de bajante ejecutada con tubería de aluminio calibrado, fabricado según norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 50 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte, resto de pequeño material y pruebas. Características idénticas a la tubería de diámetro 50 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Bajantes zona proceso y envasado	6	2,00			12,00		
Bajantes resto fábrica	3	2,00			6,00		
					18,00	18,00	
						Total MI	18,00

15.4.5 Ud Suministro y montaje de enchufe rápido para aire comprimido, incluyendo llave de corte de cuarto de vuelta, para conectar en bajante con tubería de aluminio, diámetro 25 mm, incluso pequeño material y pruebas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Colocadas en bajantes	5				5,00		
					5,00	5,00	
						Total Ud	5,00

15.4.6 Ud VALVULAS CORTE 50 mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Fábrica	3				3,00		
					3,00	3,00	
						Total Ud	3,00

15.4.7 Ud VALVULAS CORTE 76 mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Fábrica	2				2,00		
					2,00	2,00	
						Total Ud	2,00

15.5.- CLIMATIZACIÓN ZONA SERVICIOS

15.5.1 Ud Climatización mediante sistemas de bomba de calor formado por unidades interiores tipo cassette de techo y split, y unidad exterior ubicadas sobre fachada, incluso conexiones frigoríficas y eléctricas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Zona oficinas y laboratorio	1				1,00		
					1,00	1,00	
						Total Ud	1,00

15.6.- INST. EXTRACCIÓN

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
15.6.1	MI	Conducto para extracción desde rejilla hasta exterior en pvc.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	50,00			100,00	
							100,00	100,00
							Total ml	100,00
15.6.2	Pa	Conducto flexible para conexión de conducto rígido a elementos						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Pa	1,00
15.6.3	Ud	Ventiladores axiales de conducto						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,00	
							6,00	6,00
							Total Ud	6,00
15.6.4	Ud	Compuertas antirretorno						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,00	
							6,00	6,00
							Total Ud	6,00
15.6.5	Ud	Rejillas exteriores						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,00	
							6,00	6,00
							Total Ud	6,00
15.6.6	Ud	Bocas exteriores						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,00	
							6,00	6,00
							Total Ud	6,00
							Total Ud	6,00
15.7.- INST. VAPOR								
15.7.1	Ud	Suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de caldera de vapor de 200 kPa de presión, incluso instalación de complementos de caldera suministrados en monobloc constituido por indicador de nivel, regulador electrónico de nivel, sonda de seguridad, válvula de toma de vapor, bomba de alimentación, válvulas de retención, corte y vaciado de caldera, filtro presostatos, manómetros con grifo de control, cuadro general con conexiones eléctricas, armario eléctrico, grupo electobomba específico caldera, conjunto de control de salinidad, quemador, chimenea, depósito de alimentación de agua y recogida de condensados en acero inoxidable, bocas de registro y limpieza. Incluso medios auxiliares y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.						
							Total Ud	1,00
15.7.2	Ud	Suministro e instalación de colector 5" en sala de calderas de acero inox AISI 304L, longitud 2,00 m compuesto por soportación, conexionado con tuberías de salida y entrada, llaves de bola, bridas, aislamiento en coquilla y acabado en aluminio, incluyendo parte proporcional de materiales y medios auxiliares. Realización de pruebas de servicio.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Colector			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
15.7.3	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=4" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente y con pendiente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm .						

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería general	1	65,00			65,00	
		Distribución	1	10,00			10,00	
							75,00	75,00
								Total MI: 75,00
15.7.4		MI Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=3" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente y con pendiente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm .						
		Desde caldera	1	12,00			12,00	
							12,00	12,00
								Total MI: 12,00
15.7.5		MI Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=2 1/2" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm .						
		Tubería a proceso	1	25,00			25,00	
		Bajada equipos	1	10,00			10,00	
							35,00	35,00
								Total MI: 35,00
15.7.6		MI Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=1 1/2" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm.						
		Distribución	1	15,00			15,00	
							15,00	15,00
								Total MI: 15,00
15.7.7		MI Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=1" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm.						
		Distribución a equipos proceso						
		Descongelación de pulpa	1	3,50			3,50	
		Pre calentamiento y cocción de l mezcla	2	3,50			7,00	
		Llenado tanques	2	3,50			7,00	
		Calentamiento	2	5,00			10,00	
		Otros	2	5,00			10,00	
							37,50	37,50
								Total MI: 37,50
15.7.8		Ud Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-100 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.						
			4				4,00	
							4,00	4,00
								Total Ud: 4,00
15.7.9		Ud Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-80 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.						
				2,00			2,00	
							2,00	2,00
								Total Ud: 2,00
15.7.10		Ud Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-65 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.						

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,00	
							3,00	3,00
								Total Ud: 3,00
15.7.11	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-65 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.						
			2				2,00	
							2,00	2,00
								Total Ud: 2,00
15.7.12	Ud	Válvulas de fuelle ARI o similares, PN-16, DN-40 juego de bridas con cuello inox. A-304, juntas y tornillería.						
			1				1,00	
							1,00	1,00
								Total Ud: 1,00
15.7.13	Ud	Válvula de fuelle ARI o similares, PN-16, DN-25 juego de bridas con cuello inox. A-304, juntas y tornillería.						
			4				4,00	
							4,00	4,00
								Total Ud: 4,00
15.7.14	Ud	Filtro DN-100 con cesta en horizontal.						
		Salida general	1				1,00	
							1,00	1,00
								Total Ud: 1,00
15.7.15	Ud	Filtro DN-25 con cesta en horizontal.						
			1				1,00	
							1,00	1,00
								Total Ud: 1,00
15.7.16	MI	Suministro, instalación y montaje de tubería de acero inox. A-304 C/S de diferentes diámetro (2"-1"-1 1/2") para realización de instalación, con parte proporcional de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones...), instalado y funcionando según normativa vigente. Aislamiento en coquilla de 30 mm.						
		Instalación	1	80,00			80,00	
							80,00	80,00
								Total MI: 80,00
15.7.17	Ud	Suministr, instalación y montaje de sistema de purgas de boya y termodinámicas, incluyendo pulgadores, válvulas, mirillas y filtros. Completamente instalado						
		Instalación	5				5,00	
							5,00	5,00
								Total Ud: 5,00
15.7.18	Ud	Suministro, instalación y montaje de sistema eliminador de aire.						
			2				2,00	
							2,00	2,00
								Total Ud: 2,00

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.7.19	Ud	Sistema filtrado vapor limpio, constituido por separador de gotas, purgador, válvulas de corte filtro, manómetro. Completamente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
15.7.20	Ud	Suministro y montaje de caudalímetro de vapor saturado para diferentes caudales nominales, montados con bridas de acero inoxidable AISI 304 con cuello, juntas y tornillería en acero inoxidable.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,00	
							3,00	3,00
							Total Ud	3,00
15.7.21	Ud	Suministro e instalación de válvula mezcladora de vapor y agua, incluso válvula, filtro, purgador, válvula, manómetro, termómetro, limitador de temperatura. Completamente instalado y funcionando.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
15.8.- INST. CONTRA INCENDIOS								
15.8.1.- PULSADORES Y SEÑALES								
15.8.1.1	Ud	Suministro y montaje de central de detección de incendios analógica F1 Solution de 2 lazos y ampliable a 16 lazos modelo NSC SOLUTION con tarjeta Arc net. Incluye baterías						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
15.8.1.2	Ud	Ud. Modulo monitor para supervisión de señales acorde a lo especificado en UNE 23500, se incluye caja de superficie.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
							Total ud	4,00
15.8.1.3	Ud	Suministro e instalación de pulsador manual de alarma analógico modelo IP 67, con aislador. Totalmente conexionado con cable 2x1,5, apantallado bajo tubo de acero. Incluso caja de registro y aislador de línea.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
							5,00	5,00
							Total ud	5,00
15.8.1.4	Ud	Suministro e instalación de sirena de alarma para exterior de color rojo con foco intermitente a 24 Vcc. Totalmente conexionado con cable 2x1,5, apantallado bajo tubo de acero. Incluye cajas de registro y aislador incorporado. 102 db.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total ud	1,00
15.8.1.5	Pa	PA. Suministro e instalación de BUS de comunicaciones formado por cable para trenzado y apantillado de 2x1,5 mm², mas alimentación a 24 Vcc de 2x1,5 mm². Todo bajo tubo de acero en zanja superficial.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total PA	1,00	
15.8.1.6	Ud	Alimentación eléctrica a 220 v, para la central de detección realizada bajo tubo de acerogalvanizado, conductores de Cu del tipo V-750 de 2,5mm² de sección, racores, conectores...etc.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	
						Total ud	1,00	
15.8.1.7	Pa	Software de programación de la central.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	
						Total PA	1,00	
15.8.2.- BIEs-EXTINTORES DE INCENDIO-SEÑALIZACIÓN								
15.8.2.1	Ud	Ud. Suministro e instalacion de Puesto de control Simplificado formado por: valvula de Compuerta tipo AVK de 2 1/2" PN 16 incluyendo contrabridas PN16, juntas de carton tipo Klingerit y tornilleria, Valvula de Retención tipo Rubber-Check de 2 1/2" prevista para montaje entre bridas PN-16 se incluyen esparragos M16, interruptor de flujo de 2 1/2", Manometro de baño de glicerina rango de magnitudes de 0-16 bar, Valvula de drenaje y prueba PN16 1						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	
						Total Ud	1,00	
15.8.2.2	Ud	Ud. Suministro e instalacion de Boca de incendios de 25 mm incluyendo; Armario metalico reforzado en acero, Devanadera de alimentacion axial de 520 mm de diametro, 20 mts de Manguera semirrigida de diametro 25 con la marca N de AENOR, Lanza RYLMATIC de 25 mm normalizada en polimero ABS Antichoque, Valvula de bola de laton cromado de 1" manometro, incorporado de 0-16 bar con esfera de 50mm. Cristal y adhesivo de "ROMPANSE EN CASO DE INCENDIO"						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	
						Total Ud	4,00	
15.8.2.3	MI	Tubería de polietileno de alta densidad PE 65 PN-16 para montaje enterrado, con p.p. de accesorios de unión, codos, derivaciones, etc						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	50,00			50,00	
							50,00	
						Total MI	50,00	
15.8.2.4	MI	Mts Suministro, prefabricacion e instalacion de tuberia de acero estirado con soldadura clase negro de 2 1/2", incluyendo p.p. de accesorios y pintura.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Anillo			1	150,00			150,00	
							150,00	
						Total MI	150,00	
15.8.2.5	MI	Mts Suministro, prefabricacion e instalacion de tuberia de acero estirado con soldadura clase negro de 1 1/2", incluyendo p.p. de accesorios y pintura.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	20,00			20,00	
							20,00	
						Total MI	20,00	
15.8.2.6	Ud	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.						

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona oficinas	2				2,00	
		Fabrica	6				6,00	
							8,00	8,00
								Total ud: 8,00
15.8.2.7	Ud	ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.						
		Cuarto calderas	1				1,00	
		Fábrica	1				1,00	
							2,00	2,00
								Total ud: 2,00
15.8.2.8	Ud	ud. Señal fotoluminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.						
			18				18,00	
							18,00	18,00
								Total ud: 18,00

Presupuesto parcial nº 16 PINTURA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
16.1	M 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 proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona oficinas								
Oficina			2	3,33		2,60	17,32	
			2	4,67		2,60	24,28	
Comedor			1	4,62		2,60	12,01	
			1	4,50		2,60	11,70	
			1	4,71		2,60	12,25	
			1	1,07		2,60	2,78	
Pasillo			2	11,80		2,60	61,36	
Distribuidor 01			2	6,20		2,60	32,24	
			1	1,20		2,60	3,12	
							177,06	177,06
							Total m ²	177,06

Presupuesto parcial nº 17 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
17.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.						
		Se prestará especial atención a la protección de huecos con posibilidad de caída, mediante redes de seguridad horizontales, barandillas perimetrales y tapas.						
		Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
17.2	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
17.3	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. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
17.4	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Las instalaciones incluirán:						
		Instalaciones de higiene y bienestar:						
		- Caseta aseos y sus acometidas, mobiliario e instalaciones.						
		- Caseta oficina obra y sus acometidas, mobiliario e instalaciones.						
		- Caseta vestuarios y sus acometidas, mobiliario e instalaciones.						
		Duración estimada: Transcurso de toda la obra (aproximadamente 12 meses).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud	1,00
17.5	Pa	SEGURIDAD Y SALUD OTRAS CONTRATAS						
							Total Pa	1,00
17.6	Pa	Seguridad y salud cerramiento:						
		- Redes horizontales						
		- Redes perimetrales						
		- Andamio						
							Total PA	1,00

Presupuesto parcial nº 18 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
18.1	Ud	<p>Ud. Control de calidad de ejecución de la obra, en el que se deben incluir al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Confirmación calidad de zahorras y hormigón reciclado mediante la determinación de su granulometría s/UNE 103101, el equivalente de arena s/UNE 933-2 y el proctor modificado, s/UNE 103501. - Ensayo para el control estadístico, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días del número de probetas cilíndricas de 15x30 cm según normativa y ensayo de consistencia (cono de abrams), s/UNE 83300/1/3/4/13. - Ensayo para el control a nivel normal, en la recepción de barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado. - Control de la cuantía de dramix en soleras de hormigón (en su caso) - Control de calidad en la fabricación y montaje de la estructura metálica compuesto por: Ensayos sobre perfiles: Características geométricas, mecánicas y químicas. - Comprobación par de apriete de tornillos - ACEROS EN CHAPAS Y PE - Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970. - Ensayo y reconocimiento de soldadura por líquidos penetrantes - ACEROS EN CH s/UNE-EN 571-1. - Espesor recubrimiento pinturas, galvanizado y morteros - ACEROS EN CH - Prueba de Estanqueidad (Red Horizontal, Arquetas y Pozos) - Prueba de Estanqueidad red pluviales 						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
							Total Ud:	1,00

Presupuesto parcial nº 19 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
19.1.- GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL								
19.1.1	M³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	3.390,00			3.390,00	
							3.390,00	3.390,00
							Total m³	3.390,00
19.1.2	T	Tasa para el envío directo del residuo de hormigón separado a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos					Total T	21,40
19.1.3	T	Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos					Total T	2,82
19.1.4	T	Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción no peligrosos en un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte					Total T	1,19
19.1.5	T	Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de yesos y sus derivados exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos					Total T	0,58
19.1.6	T	Precio para la gestión del residuo de acero y otros metales a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos					Total T	2,81
19.1.7	T	Precio para la gestión del residuo de madera a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos					Total T	2,11
19.1.8	T	Precio para la gestión del residuo de envases peligrosos con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos					Total T	0,10
19.1.9	T	w					Total T	0,01
19.1.10	T	f					Total T	0,07
19.1.11	T	Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente. Incluye mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de la obra						

Presupuesto parcial nº 19 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total T: 39,39
19.1.12	T	Transporte de residuos peligrosos	
			Total T: 0,18
19.1.13	Pa	GESTION AMBIENTAL PANELES	
			Total PA: 1,00



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR

DE INGENIERIAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de una industria de elaboración de mermelada
en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)**

Documento V. Presupuesto

Alumno: Víctor Merino García

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

Índice

1. Movimiento de tierras.....	1
2. Red horizontal saneamiento-pluviales	2
3. Cimentaciones	4
4. Estructura	5
5. Cerramientos	6
6. Cubierta	7
7. Divisiones interiores	9
8. Aislamientos	11
9. Revestimientos y falsos techos.....	12
10. Pavimentos	13
11. Carpintería de madera.....	15
12. Carpintería de aluminio.....	16
13. Cerrajería	17
14. Vidriería y translúcidos.....	19
15. Instalaciones.....	20
16. Pintura	39
17. Control de calidad	40
18. Gestión residuos construcción	41

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	DMVO01	m ²	Desbroce y limpieza del terreno con arbustos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: arbustos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando una capa mínima de 30cm; y carga a camión	3.880,00	1,93	7.488,40
1.2	D02TF351	m ³	m ³ . Relleno, extendido y compactado de zahorras naturales, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm de espesor, i/aporte de las mismas, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Incluye: - Regado de las tierras - Refino de taludes - p.p. de medios auxiliares y costes indirectos - Considerando las zahorras y su transporte. Criterio de medición por control topográfico.	1.200,00	20,17	24.204,00
1.3	D02HF201	m ³	m ³ . Excavación, con retroexcavadora, de terrenos de consistencia dura, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	165,57	10,06	1.665,63
1.4	D02KF201	m ³	m ³ . Excavación, con retroexcavadora, de terreno de consistencia dura, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.	243,72	15,09	3.677,73
1.5	D02HF300	m ³	m ³ . Excavación mecánica de zanjas de saneamiento, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	126,00	18,30	2.305,80
1.6	D02HF305	m ³	m ³ . Excavación mecánica de zanjas para alojar instalaciones, en terreno de consistencia dura, i/posterior relleno y apisonado de tierra procedente de la excavación y p.p. de costes indirectos.	60,00	13,93	835,80
1.7	D02VF001	m ³	m ³ . Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total menor de 10 km, con camión volquete de 10 t, i/p.p. de costes indirectos.	3.390,04	2,25	7.627,59
Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :						47.804,95

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA
 Presupuesto parcial nº 2 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO-PLUVIALES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.1 D03AG205	m	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 110 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	58,00	18,33	1.063,14
2.2 D03AG206	m	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 125 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	58,00	20,11	1.166,38
2.3 D03AG207	m	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 160 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	171,00	25,79	4.410,09
2.4 D03AG208	m	m. Tubería de PVC para saneamiento enterrado SN-4 de 200 mm de diámetro color teja, colocada sobre cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.	60,00	38,86	2.331,60
2.5 DARQ01	ud	ud. Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexión colectores de PVC, remates, relleno de trasdos. Completamente colocada, conexionada y probada.	5,00	202,50	1.012,50

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA
 Presupuesto parcial nº 2 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO-PLUVIALES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
2.6	D03DC005	ud	ud. Formación de pozo de registro de elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 2 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HM-30/B/20/X0 ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; base prefabricada de hormigón en masa, de 125x125x100 cm, con dos orificios de diámetro variable para conexión de colectores, para pozo de 100 cm de diámetro interior, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; 1 anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² ; y finalmente como remate superior un cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm ² , con cierre de tapa circular con bloqueo y marco defundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/X0, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento y relleno del trasdós. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio, sin incluir la excavación.	5,00	1.150,00	5.750,00
			Total presupuesto parcial nº 2 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO-PLUVIALES :			15.733,71

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
3.1 D04EF110	m³	m³. Hormigón en masa HL-150/B/20 de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y Código estructural.	71,44	80,00	5.715,20
3.2 D04ICIM01	m³	m³. Hormigón armado HA-25/B/20/ XC2 N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, consistencia blanda, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/armadura B-500 S (60kg/m³), vertido por medio decamión-bomba, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y Código estructural.	112,90	230,36	26.007,64
3.3 D04IXMU02	m³	m³. Hormigón armado HA-30/B/20/XC2 N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (60 kg/m³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con camiónbomba y vibrado. Según CTE/DB-SE-Cy código estructural.	81,90	354,35	29.021,27
3.4 DERTOBM01	Ud	Obra civil para muelle de carga con hueco inferior para plataforma de descarga de camiones, de dimensiones aproximadas 3,00x2,00x0,60m, y hueco de 2,00x3,00x0,40 m, incluyendo excavación. solera de 20 cm de espesor, muros de 40 cm, losas voladas de 0,45x2,00 m, y muros finalesperimetales apoyados en losas, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2, incluso p.p. de refuerzo de estructura de marco perimetral para sujeción de muelle de carga, encofrado y desencofrado, armado necesario y pasatubo para realización de canalización eléctrica para acometida de suministro,totalmente terminado y limpio, listo para recibir muelle.	2,00	4.200,00	8.400,00
Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES :					69.144,11

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
4.1 D05AA001	kg	kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR en perfiles para vigas, pilares y correas, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, dos manos, colocado con uniones atornilladas en obra. El precio incluye los tornillos, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición inferior y superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	58.419,08	2,14	125.016,83
4.2 DERESC01	Ud	Escalera metálica salida recorridos de evacuación, compuesta de zancas y mesetas, para salvar un desnivel de 1,10 m, recta de un tramo, con una anchura útil de 1 m para una sobrecarga de uso de 400 kg/m ² , Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, elaborada en taller y montada en obra mediante uniones soldadas. Compuesta de: CIMENTACIÓN de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m ³ , hormigonada sobre base de hormigón de limpieza, en el fondo de la excavación previamente realizada. ESTRUCTURA metálica de perfiles de acero S 275 JR laminado en caliente, formada por dos soportes intermedios con perfiles HEB, viga zanca con perfiles IPE y viga ménsula para soporte de la viga de meseta con perfiles HEB. PELDAÑEADO Y MESETA de chapa lagrimada de acero galvanizado, de 3 mm de espesor y BARANDILLA de 1,10 m de altura, de tubo de acero laminado en frío, de 40x20x1,5 mm y 20x20x1,5 mm, colocada en todo su perímetro y en el hueco de la escalera. Incluso placas de anclaje a la cimentación y a la estructura del edificio, piezas especiales y despuntes. El precio no incluye la excavación de la cimentación. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.	5,00	2.450,00	12.250,00
Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA :					137.266,83

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA
 Presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
5.1 DCERR02	m ²	Fachada de paneles sándwich de acero galvanizado, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por cara exterior de chapa microperforada acabado prelacado, RC3 y RUV2, según UNE-EN 10169, de 0,5 mm de espesor, alma aislante de lana de roca de densidad media 120 kg/m ³ , y cara interior de chapa nervada acabado prelacado, de 0,5 mm de espesor, conductividad térmica 0,69 W/(mK), Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 30 según UNE-EN 1366-1, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich. Incluso remates y puntos de encuentro singulares.	1.186,72	65,01	77.148,67
Total presupuesto parcial nº 5 CERRAMIENTOS :					77.148,67

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.1 DERTCUBS01	m2	<p>Cubierta completa formada por los siguientes elementos / características y alcance:</p> <p>PANEL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espesor nominal: 60 mm - Anchura pieza: 1150 mm - Chapa exterior: acero 0,5mm acabado prelacado - Aislante: tipo Lana de roca de alta densidad clase As2d0 EI30 - Chapa interior: acero 0,5mm acabado prelacado - Accesorios y fijación mecánica a cualquier tipo de correa estructural (correa no incluida en este precio). <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transporte, descarga y montaje - p/p de elementos de fijación - Remates (cumbreira o limatesa, laterales de hastiales, huecos de cubierta, etc) - Accesorios y pequeño material - Juntas - Sellado en cumbreiro - Dos manos de pintura de caucho en borde perimetral sobre canalón - Medios auxiliares y de elevación - Equipos de protección de seguridad y salud conforme al Plan de Seguridad y Salud. - Recortes - Solapes de paneles <p>Medición en verdadera magnitud de canalón a cumbreira.</p>	1.395,92	38,59	53.868,55
6.2 DERTCUB02	ml	<p>Suministro y montaje de canalón de chapa galvanizada de las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espesor de 2,0 mm. - Desarrollo 800 mm. <p>Incluye (canalón):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabricación y plegado según planos - Transporte, descarga e izado - Colocación sobre estructura - Recibido con p.p. de soldaduras tratadas con galvafrio en las uniones - Juntas de dilatación y nivelación - Embocaduras para las bajantes - Soportes apoyos galvanizados - Ejecución de rebosaderos de chapa galvanizada <p>Incluye (sellado con cubierta):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Junta de goma grecada para estanqueidad en la unión entre canalón y chapa de cubierta - No admisible cordón de silicona u otro material no aprobado por la DF <p>Incluye sellado con peto</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medios auxiliares y elementos de seguridad. - Medios de elevación - Pequeño material 	64,10	21,56	1.382,00

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
6.3 DERTCUBRE01	ml	Remate borde perimetral para cubierta inclinada con una pendiente del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 30 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas y masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas, medios auxiliares y elementos de seguridad. Completamente instalado.	146,00	20,00	2.920,00
6.4 DERTCUM02	ml	Cumbrera para cubierta inclinada con una pendiente del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, 50 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas, mástico en solapes, etc. totalmente rematado, incluso medios auxiliares y elementos de seguridad. Completamente instalado.	21,35	18,00	384,30
Total presupuesto parcial nº 6 CUBIERTA :					58.554,85

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA
Presupuesto parcial nº 7 DIVISIONES INTERIORES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
7.1 DERTLAR01	M²	Panel de cerramiento interior Lana de Roca de alta densidad 120 mm. AUTOPORTANTE liso blanco, A2s1d0, sectorizador EI-120, con interior y exterior de chapa de acero galvanizado de espesor 0,5 mm colocado en interior de fábrica, con especificación de resistencia al fuego MO. Incluso suministro e instalación de: - Remate inferior metálico de chapa de acero espesor 10 mm, en forma de U, desarrollo 150-120-150 mm. - Remate superior con parte inferior cercha. - Remate sanitario curvo de PVC blanco con interior en encuentro de esquinas de panel-pared con sellado de aristas. - Anclajes, tornillerías, omegas, etc. - Sellado continuo de todos los encuentros certificados EI-90 por parte de empresa aplicadora.	50,32	58,15	2.926,11
7.2 CyC042b	m2	Panel de cerramiento interior Lana PIR AUTOPORTANTE 100 mm. liso blanco, clase Bs1d0, con interior y exterior de chapa de acero galvanizado de espesor 0,5 mm. colocado en interior de fábrica, con especificación de resistencia al fuego M1 Incluso suministro e instalación de: - Remate inferior metálico de chapa de acero e10mm, en forma de U, desarrollo 150-120-150mm. - Remates superiores - Remate sanitario curvo de PVC blanco para interior en encuentro de esquinas de panel-panel, suelo- panel, pared-panel con sellado de aristas - Anclajes, tonillerías, omegas, etc. - Sellado continuo de todos los encuentros	317,19	68,78	21.816,33
7.3 05.02.09	m2	Suministro y montaje de panel de PIR clase Bs1d0 liso blanco, descolgado con tirantes, espesor del panel 100 mm., chapas exterior e interior de acero galvanizado de espesor 0.5 mm y aislamiento interior, material con especificación M1, incluso remate sanitario curvo de PVC blanco para interior en encuentro de esquinas de panel-panel, suelo- panel, pared-panel con sellado de aristas, i/p.p de anclajes, tonillerías, omegas, etc.	155,00	68,78	10.660,90
7.4 05.03.06	ml	Suministro y colocación de remates varios de chapa blanco en interior de fábrica con desarrollo máximo de 500 mm.	394,00	12,62	4.972,28

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 7 DIVISIONES INTERIORES

Núm.	Código Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
(€)					
7.5 D10DAF001	m ²	m ² . Trasdosado autoportante W625 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48x30 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e y fijadas al muro portante con anclajes directos cada 1,50 m, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 40 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.	45,41	23,46	1.065,32
7.6 D10DAFRW	m ²	m ² . Trasdosado autoportante W625 formado por una placa Knauf resistente a la humedad agua de 15 mm de espesor, atornillada a una estructura metálica de acero galvanizado decanales horizontales y montantes verticales de 48x30 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e y fijadas al muro portante con anclajes directos cada 1,50 m, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 40 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.	86,11	29,40	2.531,63
7.7 D10DAK110	m ²	m ² . Tabique Knauf W111 formado por una placa hidrófuga Knauf impregnada Tipo H1 de 15 mm de espesor para cuartos húmedos, atornillada a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 400 mm e/e, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 60 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.	143,08	46,11	6.597,42
7.8 D10DAK010	m ²	m ² . Tabique Knauf W111 formado por una placa Knauf Tipo A Standard de 15 mm de espesor, atornillada a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 70x40 y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e, incluso aislamiento con panel semirrígido de lana de roca Acustilane E de 60 mm, y p.p. de pasta y cinta para juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales..., totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.	19,11	34,88	666,56
Total presupuesto parcial nº 7 DIVISIONES INTERIORES :					51.236,55

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 8 AISLAMIENTOS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
8.1	D16AGA102	m ²	m ² . Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión \geq 500 kPa, resistencia térmica 1,5 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con lámina impermeabilizante (no incluida), preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	324,00	20,61	6.677,64
8.2	D17DB010	m ²	m ² . Lámina sintética PVC en color negro, para cobertura de aislamiento, con un grosor de 1,5mm. Se trata de una lámina de policoloruro de vinilo flexible, sin armadura pero homogénea, conforme a norma UNE 104-416-92, lista para recibir, en su caso, aislamiento térmico y protección pesada. Según CTE/DB-HS 1.	324,00	15,64	5.067,36
8.3	D16ADDC130	m ²	m ² . Lana mineral ISOVER ARENA constituido por paneles de lana mineral Arena de 50 mm de espesor cumpliendo la norma UNE EN 13162 Productos Aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación con una conductividad térmica de 0,035 W / (m•K), clase de reacción al fuego A1 y código de designación MW-EN 13162-T3-WS-MU1-AFr5, totalmente colocado, que cumplen el CEC (4.5.2.1. Techos suspendidos, T03) de acuerdo a la documentación que se acompaña como archivo adjunto.	139,00	6,16	856,24
Total presupuesto parcial nº 8 AISLAMIENTOS :						12.601,24

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 9 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
9.1 D14DAF005	m ²	m ² . Techo registrable Knauf D143 E formado por placas Knauf Vinilo de 9,5 mm de espesor y acabadas en vinilo blanco de dimensiones 600x600, incluso perfilería vista de aluminio lacado en blanco de perfiles primarios 24/38 y secundarios 24/32, suspendidos del forjado o elemento soporte mediante cuelgues tipo Twist para su nivelación, totalmente terminado.	139,08	24,07	3.347,66
9.2 DERTAL01	m ²	Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x300 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC, colocación de cantoneras en remates, totalmente colocado.	229,45	29,20	6.699,94
Total presupuesto parcial nº 9 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS :					10.047,60

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 10 PAVIMENTOS

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.1	NOS011	m ²	<p>Barrera de protección frente al radón bajo solera en contacto con el terreno con nivel de referencia de exposición al radón 300 Bq/m³, con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, POLITABER COMBI 40 "CHOVA", con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 150 g/m², de superficie no protegida, y coeficiente de difusión frente al gas radón 7x10⁻¹² m²/s, con función impermeabilizante, sobre una capa de zahorra natural formada la solución por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CAPA ANTIPUNZONANTE GEOFIM PP 200-23. Geotextil no tejido, 100 % de polipropileno, fibras de alta tenacidad, con filamentos unidos mecánicamente por proceso de agujeteado y posterior tratamiento térmico. Con un gramaje de 200 g/m² y con una resistencia al punzonamiento de 2,34 KN. - LÁMINA IMPERMEABILIZANTE Y CONTRA RADÓN ? POLITABER COMBI 40. Lámina de 1m x 10m y 4 kg/m² de betún modificado con elastómeros, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, acabado interior plástico y exterior plástico. - CAPA ANTIPUNZONANTE GEOFIM PP 200-23. Geotextil no tejido, 100 % de polipropileno, fibras de alta tenacidad, con filamentos unidos mecánicamente por proceso de agujeteado y posterior tratamiento térmico. Con un gramaje de 200 g/m² y con una resistencia al punzonamiento de 2,34 KN. <p>Todo el conjunto colocado CAPA DE ZAHORRA Zahorra compactada con ensayo Proctor Modificado P.M >95% con tamaño máximo de árido de 20 mm. Uniones entre solapes soldadas. Exhalación de radón prevista a través de la barrera de protección: 0,001 Bq/m².h. Incluso banda de refuerzo de lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30-FP, POLITABER BANDA 33 "CHOVA", (rendimiento: 0,5 m/m²), para la resolución del perímetro.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie. Aplicación de la capa de imprimación. Colocación de la banda de refuerzo. Colocación de la lámina asfáltica. Colocación del geotextil. Resolución de puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la capa de hormigón de limpieza.</p>	1.378,00	16,01	22.061,78

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA
 Presupuesto parcial nº 10 PAVIMENTOS

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
10.2 D04PMSOL01	m ²	m ² . Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x30 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	1.319,90	28,94	38.197,91
10.3 DERTJ01	ml	Junta de construcción-dilatación en pavimento continuo de hormigón, mediante junta Alpha MGSI, con dispositivo de transferencia de cargas, con sistema de protección de bordes de losa, constituido por doble pletina calibrada 40 mmx10mm, anclaje continua, tornillo de nylon, plasador de placa y funda, y perfil de encofrado 1.5 mm. Dimensiones de junta 3.000 mm de longitud y 219 mm de ancho. Altura de junta de 180 mm para soleras de 200 mm.	32,00	40,45	1.294,40
10.4 D19WA016	m ²	m ² . Suministro y puesta en obra de pavimento epoxi continuo decorativo Sistema MasterTop 1221 Polykit de Master Builders Solutions o similar, para industria agroalimentaria, constituido por: Preparación del soporte, imprimación del mismo con Mastertop P611 mezclado con árido Mastertop F1 (proporción 1:04) mediante rodillo y espolvoreo de Mastertop F5 a saturación, capa base de Mastertop 1200 A4/B4 junto con Mastertop F1, mediante lana dentada y extendido con rodillo de púas. Espolvoreo a saturación mediante Mastertop F11. sellado del pavimento mediante Mastertop 1200 A31/B4, con rastrillo de goma.	1.320,04	43,12	56.920,12
Total presupuesto parcial nº 10 PAVIMENTOS :					118.474,21

Presupuesto parcial nº 11 CARPINTERÍA DE MADERA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
11.1	D20CAP01	ud	Ud. Puerta interior abatible, de madera, de una hoja, lisa, de 203x82,5x3,5 cm, compuesto por alma de tablero aglomerado de partículas, acabado lacado en color blanco en sus caras y cantos, bastidor de tablero de fibras tipo MDF (tablero de DM) y cerco de madera de pino; sobre precerco de pino país de 90x35 mm. Incluso pernios, manilla y cerradura de acero inoxidable, accesorios, herrajes de colgar y espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre precerco y block de puerta. El precio no incluye el recibido en obra del precerco.	9,00	292,29	2.630,61
Total presupuesto parcial nº 11 CARPINTERÍA DE MADERA :						2.630,61

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA
Presupuesto parcial nº 12 CARPINTERÍA DE ALUMINIO

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
12.1	D21BCAR1	ud	m ² . Ventana en hojas abatibles de aluminio, para una superficie de 1.600x1.100 mm, modelo con rotura de puente térmico, Alfil A54RPT de SAPAGROUP con un ancho de marco de 54 mm y con un ancho de hoja de 61 mm, medida del frente de 96,3 mm, con sistema de cámara europea, con espesor de perfil de 1,5 mm, con sistema de cierre por junta central de estanqueidad en EPDM, coplanarexteriormente y con resalte de hojasobre el marco al interior, para unacristalamiento con altura de galce de 22 mm y anchura hasta 44 mm en marcos y 51 mm en hojas, anodizada(15 micras) o lacado (entre 60-100 micras) en color estándar (RALestándar: blanco, gris...), mainel para persiana (ancho total de conjunto de carpintería+persiana 14mm), herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima del marco es de 2,90 W/m ² K, y cumple en las zonas A, B, C, D y E, según el CTE/DB-HE 1.	2,00	756,00	1.512,00
12.2	D21BCAR2	ud	m ² . Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 1600x800 mm, acabado lacado RAL, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marcode 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla yherrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	2,00	560,00	1.120,00
12.3	D21BCAR3	ud	m ² . Ventana de aluminio, gama básica, una hoja oscilobatiente y una hoja practicable, con apertura hacia el interior, dimensiones 800x800 mm, acabado lacado RAL, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 48 mm y marcode 40 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla yherrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m ² K); espesor máximo del acristalamiento: 26 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210.	2,00	495,00	990,00
Total presupuesto parcial nº 12 CARPINTERÍA DE ALUMINIO :						3.622,00

Presupuesto parcial nº 13 CERRAJERÍA

Núm.	Código Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total	
(€)						
13.1 PUERTAS ACERO-CORTA FUEGO						
13.1.1	D23AA305	m ²	m ² . Puerta metálica residencial de seguridad de acceso a vivienda, 1 hoja opaca sin lateral ni dintel, cuerpo mono-block de dos láminas de acero galvanizado de 1 mm de espesor totalmente relleno con espuma rígida de poliuretano de alta densidad (sin C.F.C.), modelo ARIAN 120 de THT, resistentes a la intemperie y a la estabilidad dimensional, totalmente acabadas: bastidor con formas suaves enrasado con la cara interior de la hoja de 1,5 mm de espesor y con garras para recibido en obra, premarco, junta de hermetización, terminada lacada en color blanco o cualquier otro de la carta RAL, cerradura alta seguridad con 3 puntos de 4 bulones cada uno, molduras a dos caras, sistema cortavientos, umbral de aluminio, solape bajo, bisagras de diseño exclusivo en latón macizo, con dispositivo anti-palanca y regulación en altura en ambos casos.	1,62	301,24	488,01
13.1.2	D23ACF01	ud	ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	4,00	386,50	1.546,00
13.1.3	D23ACF02	ud	ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1600x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1700x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso seis bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	1,00	881,09	881,09

Presupuesto parcial nº 13 CERRAJERÍA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
13.1.4	D23IA005	m	m. Barandilla de escalera de 90 cm de altura, con pasamanos de 50x40 mm, pilastras de 40x40 mm, cada 70 cm, barandal superior a 12 cm del pasamanos e inferior a 3 cm, en perfil de 40x40 mm, y barrotes verticales de 30x15 mm a 10 cm.	36,15	150,70	5.447,81
13.2 MUELLES						
13.2.1	DERM01	Ud	Suministro e instalación de muelle de carga compuesto por: - Puerta de muelle seccional dimensiones 3x3,3m2, con mando a distancia y fotocélula de seguridad - Plataforma muelle hidráulica 2m anchura x 2.6 mlargo - Tope mecánico - Abrigo muelle hinchable para estanqueidad y mantenimiento de temperatura sin romper cadena de frío - Guiado ruedas - Premarco perimetral Incluye alimentación eléctrica, pruebas y puesta en marcha Incluye Declaración CE de conformidad	2,00	11.495,00	22.990,00
Total presupuesto parcial nº 13 CERRAJERÍA :						31.352,91

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA
 Presupuesto parcial nº 14 VIDIRIERÍA Y TRANSLÚCIDOS

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
14.1 DERTV01	m ²	M ² .Doble acristalamiento templado, de baja emisividad térmica, 4/6/6 color azul, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior templado, de color azul de 6 mm de espesor, para hojas de vidrio desuperficie menor de 2 m ² ; 16 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m ² .	7,36	130,74	962,25
Total presupuesto parcial nº 14 VIDIRIERÍA Y TRANSLÚCIDOS :					962,25

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm.	Código Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
(€)					
15.1 INST. FONTANERÍA-SANEAMIENTO					
15.1.1 ACOMETIDA					
15.1.1.1	DERTFONT PA	Realización de instalación de fontanería desde acometida hasta edificación incluyendo trazado de canalización y zanja y tubería conexionado, arqueta y contador, llaves de paso, llenado, vaciado. Distribución interior, para cuatro tomas de agua en tubería de polietileno reticular de diferentes diámetros.	1,00	2.876,00	2.876,00
15.1.2 DISTRIBUCIÓN INTERIOR					
15.1.2.1	D25DI005 m	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	80,00	4,77	381,60
15.1.2.2	D25DI010 m	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 25 mm de diámetro exterior y 3,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	60,00	6,50	390,00
15.1.2.3	D25DI015 m	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 32 mm de diámetro exterior y 4,4 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	200,00	8,64	1.728,00
15.1.2.4	D25DI020 m	m. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), de color verde, SDR7,4, serie 3,2, de 40 mm de diámetro exterior y 5,5 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.	50,00	11,95	597,50

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1.2.5 D25RW018	ud	ud. Instalación de fontanería para un aseo dotado de lavabo e inodoro, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las redes de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tés y con tuberías de PVC serie C para la red de desagüe con los diámetros necesarios para cada punto de consumo, con sifones individuales para los aparatos, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería. Todas las tomas de agua y desagües se entregarán con tapones.	4,00	111,90	447,60
15.1.2.6 D25RW006	ud	ud. Instalación de fontanería para dos lavabos, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 32 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	2,00	81,31	162,62
15.1.2.7 D25RW002	ud	ud. Instalación de fontanería para una ducha, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 40 mm para la red de desagüe y bote sifónico individual, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	2,00	57,17	114,34
15.1.2.8 D25RW007	ud	ud. Instalación de fontanería para un fregadero, realizada con tuberías de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría y caliente, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, con tubería de PVC serie C de diámetro 50 mm para la red de desagüe y con sifón individual, totalmente terminada según CTE/DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los fregadero ni grifería.	1,00	47,21	47,21
15.1.2.9 D25RVERT	ud	ud. Instalación de fontanería para vertedero, realizada con tubería de polietileno reticulado (método Engel) para las red de agua fría, utilizando el sistema Quick&Easy de derivaciones por tes, incluso p.p. de bajante de PVC de diámetro 110 mm y manguetón de enlace para el inodoro, totalmente terminada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua, sin incluir los aparatos sanitarios ni grifería.	2,00	23,30	46,60

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. (€)	Código Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
15.1.2.10	D25RLAV...	Ud. Lavamanos mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. completamente instalado.	1,00	350,00	350,00
15.1.3 APARATOS SANITARIOS					
15.1.3.1	DERTSAN01	Ud Plato de ducha acrílico 80x80 cm en blanco, con mezclador ducha, modelo Monodín-N cromado o similar y válvula desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.	3,00	349,54	1.048,62
15.1.3.2	D26FD001	ud. Lavabo de Roca o similar, modelo Victoria de 52x41 cm con pedestal en blanco, con mezclador de lavabo modelo Victoria Plus o similar, válvula de desagüe de 32 mm, llave de escuadra de 1/2" cromada, sifón individual PVC 40 mm y latiguillo flexible de 20 cm, totalmente instalado.	6,00	174,80	1.048,80
15.1.3.3	D26LD001	ud. Inodoro de Roca o similar, modelo Victoria de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cromada, latiguillo flexible de 20 cm, empalme simple PVC de 110 mm, totalmente instalado.	2,00	228,04	456,08
15.1.3.4	DERTSA023	ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas. Completamente instalado	1,00	160,15	160,15
15.1.3.5	D26PD301	ud. Fregadero de acero inoxidable de un seno modelo redondo de Roca o similar de 45x17,50cm, con grifería monobloc modelo monodín cromada para encimera con válvula desagüe 32mm, sifón individual PVC 40mm, llave de escuadra 1/2" cromada y latiguillo flexible 20 cm, totalmente instalado.	3,00	260,72	782,16
15.1.3.6	D2658S01	ud Vertedero de porcelana sanitaria, monobloque, gama básica, color blanco, de 540x415 mm. Incluso silicona para sellado de juntas. Grifería monomando incluida. Totalmente instalado.	1,00	305,15	305,15

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.1.3.7 DERCAB01	ud	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm y 1 lateral de 2000 mm de altura; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	1,00	548,40	548,40
15.1.3.8 DERCAB02	ud	Ud. Cabina para vestuario, de 900x1400 mm y 2000 mm de altura, de tablero fenólico HPL, de 13 mm de espesor, color a elegir, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1; compuesta de: puerta de 600x2000 mm; estructura soporte de aluminio anodizado, formada por perfil guía horizontal de sección circular de 25 mm de diámetro, rosetas, pinzas de sujeción de los tableros y perfiles en U de 20x15 mm para fijación a la pared y herrajes de acero inoxidable AISI 316L, formados por bisagras con muelle, tirador con condena e indicador exterior de libre y ocupado, y pies regulables en altura hasta 150 mm.	1,00	305,97	305,97
15.2 INST. ELECTRICA					
15.2.1 CUADROS					
15.2.1.1 BTC01	Ud.	Suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión, con puerta transparente y cerradura, conteniendo todas las protecciones magnetotérmicas y diferenciales. Incluso embarrados de circuitos / protecciones. Totalmente cableado, conexionado y rotulado.	1,00	5.400,00	5.400,00
15.2.1.2 BTC02	Ud.	Suministro e instalación de Cuadro Secundario 1, con puerta transparente y cerradura, conteniendo todas las protecciones que aparecen en el esquema unifilar. Incluso embarrados de circuitos / protecciones. Totalmente cableado, conexionado y rotulado. Totalmente montado, probado y funcionando. Conforme al RFEBT, normas UNE y normas de la compañía suministradora. Instalación diseñada con equipos Schneider. Incluso caja de derivación, conexionado, pequeños accesorios, entrada de cable con tubo reforzado corrugado flexible y racorrería de acero. Podrá optarse por materiales de otras primeras marcas mientras aseguren las mismas prestaciones, calidades y seguridad eléctrica (curvas de disparo, sensibilidad, selectividad, intensidad de cortocircuito, etc) y sean aprobadas por la Dirección Facultativa.	1,00	1.300,00	1.300,00

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.2.1.3 BTC03	Ud	<p>Cuadro Auxiliar de Tomas de Fuerza Suministro e instalación de Cuadro de Fuerza Auxiliar a lo largo de toda la fábrica según plano. El cuadro tendrá en su interior las protecciones debidamente instaladas e identificadas de acuerdo al esquema unifilar adjunto.</p> <p>- 2 toma CETAC 3P+T 32A 400V - 1 tomas SCHUKO 2P+T 10/16A 230V</p> <p>En el cuadro estará incluido el cableado de interconexión necesario con todos sus elementos auxiliares, enclavamientos, tomas CETAC, tomas Schuko, rotulaciones, conexionado a tierra según esquema TT. Todos los elementos totalmente montados y conexionados.</p>	4,00	875,00	3.500,00
15.2.2 CANALIZACIONES					
15.2.2.1 BTC2.2	MI	<p>Suministro y montaje de BANDEJA de rejilla metálica galvanizada en caliente, dimensiones 200 x 100 mm. Instalada mediante soportes colocados sobre cerramiento lateral o colgada, fabricadas en barillas electrosoldadas, cable de protección a tierra de 16 mm² de sección, sin tapa. Totalmente instalada y comprobada, preparada para alojar conductores eléctricos y cables de protección de tierra desnudo(puesta a tierra de la misma). Includo material necesario para la unión de tramos y para la conducción de cables.</p>	80,00	54,90	4.392,00
15.2.2.2 BTC2.3	MI	<p>Suministro y montaje de BANDEJA de rejilla metálica galvanizada en caliente, dimensiones 100 x 60 mm. Instalada mediante soportes colocados sobre cerramiento lateral o colgada, fabricadas en barillas electrosoldadas, cable de protección a tierra de 16 mm² de sección, sin tapa. Totalmente instalada y comprobada, preparada para alojar conductores eléctricos y cables de protección de tierra desnudo(puesta a tierra de la misma). Includo material necesario para la unión de tramos y para la conducción de cables.</p>	70,00	30,98	2.168,60
15.2.2.3 IEO010c	MI	<p>Suministro e instalación enterrada de canalización de 3 tubos curvables de 32 mm de diámetro nominal, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p>	20,00	8,40	168,00

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.2.2.4 DERTBC	ml	Suministro y montaje de tubo de acero inoxidable clase 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304), con soldadura longitudinal, de 28 mm de diámetro exterior y 0,8 mm de espesor, serie 1 según UNE-EN 10312. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos...). Colocación de abrazadera cada 0,5m (ITC-BT-21 REBT). Hasta 5 conductores de 4mm ² ó 3 conductores de 6mm ²	60,00	18,90	1.134,00
15.2.2.5 IEO0125	ml	Suministro y montaje de tubo de acero inoxidable clase 1.4301 según UNE-EN 10088-1 (AISI 304), con soldadura longitudinal, de 35 mm de diámetro exterior y 1 mm de espesor, serie 1 según UNE-EN 10312. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-2, color zincado, interior con pintura anticorrosiva. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos...). Colocación de abrazadera cada 0,5m (ITC-BT-21 REBT). Hasta 5 conductores de 16mm ² ó 3 conductores de 25mm ²	20,00	20,50	410,00
15.2.2.6 IEO040e	MI	Bandeja lisa de 100x300 mm con 1 compartimento y tapa.	30,00	91,60	2.748,00
15.2.2.7 IEO040f	MI	Bandeja lisa de 100x200 mm con 1 compartimento y tapa.	30,00	72,50	2.175,00
15.2.3 CONDUCTORES					
15.2.3.1 IEH010c	MI	Suministro y tendido de conjunto de cables unipolares RZ1-K (AS) marca PRYSMIAN o similar, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x1x35+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Criterio de medición: Se tomarán los metros lineales de cable desde el cuadro eléctrico hasta las cajas de derivación, incluyendo pequeños despuntes, p.p. de bornas en cuadros eléctricos o accesorios. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	50,00	21,99	1.099,50

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.2.3.2 008.45bc	MI	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x6+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	60,00	12,30	738,00
15.2.3.3 008.45bcc	MI	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x4+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	60,00	8,45	507,00
15.2.3.4 008.45bcb	MI	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x2,5+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	200,00	7,46	1.492,00
15.2.3.5 008.45bcbb	MI	Suministro e instalación de cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5+TT mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.	150,00	5,60	840,00

15.2.4 INSTALACIONES INTERIORES

15.2.4.1 EQUIPOS

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.2.4.1.1 DEREQ01	ud	Suministro y colocación de Luminaria Fluorescente Estanca de Superficie, especial para camaras frigorificas -25°C a +45°C, de potencia 51w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm2 desde Cuadro de Alumbrado,bajo tubode PVC rígido , grapado a la estructura y paredes, incluso pp. de cajas estancas de derivacion hasta la linea principal, soportes para montaje, mecanismos de encendido estanco , etc., para montaje en cámaras frigoríficas y túneles de congelación, totalmente montado e instalado. Tipo led, IP 66, de dimensiones 96x1248 mm (ancho x largo).	12,00	245,90	2.950,80
15.2.4.1.2 DEREQ02	ud	Suministro y colocación de Luminaria Fluorescente Estanca Led, especial salas limpias con temperaturas entre 0 y +30 °C, de potencia 55w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm2 desde Cuadro de Alumbrado,bajo tubo de PVC rígido , grapado a la estructura y paredes, incluso pp. de cajas estancas de derivacion hasta la linea principal, soportes para montaje, mecanismos de encendido estanco , etc., totalmente montado e instalado. Tipo led, IP 66, de dimensiones 96x1248 mm (ancho x largo).	141,00	198,50	27.988,50
15.2.4.1.3 DEREQ03	ud	Suministro y colocación de Aparatos de alumbrado de emergencia fluorescente, IP-66, para colocar en cámaras frigoríficas, tª funcionamiento -20°C, 435Lm. Incluso pp. de línea de alimentación desde cuadro de alumbrado formada por conductor de 750 voltios, de cobre de sección 1,5 mm2, tendido bajo tubo de PVC, incluso conexiones, soportes, etc...homologada según normativa EN-60-598-2-22, totalmente instalada y colocada. Formato: Nova FRFuncionamiento: Cámaras frigoríficasAutonomía (h): 1Lámpara en emergencia: ILMLEDPiloto testigo de carga: LEDGrado de protección: IP66 IK08Aislamiento eléctrico: Clase IIDispositivo verificación: NoConexión telemando: SíTipo batería: NiCd	3,00	115,80	347,40

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.2.4.1.4 DEREQ4	ud	<p>Suministro e instalación de emergencia estanca IP65, de 620 lúmenes, 600L, AUTONOMIA 1HORA,de montaje superficial conforme a la normativa europea, en cuanto a nivel de iluminación y tiempo de duración, fluorescente, Incluso pp. de línea de alimentación con conductor de 750 voltios, sección 3x1,5 mm2, desde Cuadro de Alumbrado tendido bajo tubo de PVC rígido, cajas de derivación, elementos de sujeción de luminaria, soportes, etc...homologada según normativa EN-60-598-2-22 totalmente montado e instalado.</p> <p>Características: Lúmenes 620 lm Temperatura de color (K) 5700 Fuente de Luz Led Autonomía (h) 1h Batería Ni-Cd 6V/1,5Ah Potencia (W) 2,3W Modo de funcionamiento No permanente Clase II IP 65 IK 10 Temperatura de funcionamiento (°C) 5 a 35 completamente instalado y funcionando</p>	16,00	134,31	2.148,96
15.2.4.1.5 DEREQ05	UD	<p>Ud. Suministro y colocación de downlight de potencia 22,5w, incluso pp. de línea de alimentación con conductor RZ1-K 0,6/1Kv, sección 2x2,5+TT mm2 desde cuadro distribución, bajo bandeja y tubo de pvc, grapado a la estructura, cajas estancas de derivacion hasta la línea principal, soportes para montaje. Totalmente montado e instalado.</p>	27,00	73,24	1.977,48
15.2.4.1.6 DEREQ06	UD	<p>Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria con las siguientes características: Luminiscencia: 5550lm. Tipo de instalación: empotrada IP: 44. IK: 04. Calor: 4000K. Potencia: 36W Fabricación: lacado con resinas poliéster de alto rendimiento mediante aplicación electrostática y poliéster polimerizado Protección: resistente a los rayos UV y a la corrosión. Acabado: blanco. Con marcado CE según Reglamento. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	16,00	130,00	2.080,00

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.2.4.1.7 DEREQ08	UD	<p>Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria de Emergencia 100L de las siguientes características: Luminiscencia: 100 lm. Autonomía: 1 h. Modo de funcionamiento: No permanente. Tipo de instalación: Superficie Fuente de luz: Led. Batería: Ni-Cd 3,6V/750mAh. IP 65. IK 10. Versión: Estandar. Acabado: Blanco. Difusor: Transparente. Carcasa: PC+ABS Autoextinguible. Alimentación: 230V 50/60Hz. Dimensiones: 361 x131 x 69 mm. Manufacturado con la regulación: UNE 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	18,00	75,00	1.350,00
15.2.4.1.8 DERTEL...	Ud	<p>Ud, Suministro e instalación de detector de movimiento por infrarrojos de techo, para una potencia máxima de 1000 W, ángulo de detección 360°, para mando automático de la iluminación. Incluso sujeciones, cableado cobre de 2x1,5 mm2 desde cuadro distribución, con p.p.de soporte universal, puesta a tierra, incluso instalado y conexionado.</p>	9,00	125,65	1.130,85
15.2.4.1.9 004.04T08	Ud	<p>Ud, Suministro, montaje e instalación de interruptores Simple de empotrar SIMON-27 incluso parte proporcional de cableado, tubos pvc corrugado, cajas de derivación, etc., en montaje empotrado.</p>	9,00	27,28	245,52
15.2.4.1.10 DEREL...	Ud	<p>ud. Pulsador estanco de superficie realizado en tubo PVC visto y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar por pulsador y marco respectivo, incluso parte proporcional de cableado, tubos de pvc, cajas de derivación, totalmente montado e instalado.</p>	18,00	32,40	583,20
15.2.4.1.11 D27OC...	Ud	<p>ud. Base de con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), incluido caja registro, caja mecanismo rectangular 106x71x52 mm con tornillo, base de enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de BTICINO serie Living montado en placa de aleación ligera fundida (para 3 módulos) sin ocupación total, totalmente instalado.</p>	17,00	45,22	768,74

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.2.4.1.12 MATU7...	Ud	Ud. Suministro y colocación de Caja de Tomas de Corriente, Voz y Datos empotradas en Pared, a colocar en puestos de trabajo, conteniendo los siguientes tomas: *Dos tomas de corriente 10/16Amp. *Dos tomas de corriente estabilizadoras *Dos tomas de Informática.RJ45. cat 6 realizado con conductor de sección 2x2,5+TTmm2, ejecutado por el falso techo del local, bajo tubo de protección corrugado de PVC y empotrado por paramentos verticales, incluso pp. de cajas de derivación, tuberías de informatica conectando con cada caja hasta posición del cuadro de voz y datos, pp. de tubería de conexión de cada caja de toma con la siguiente, totalmente instalado y montado.	3,00	126,27	378,81
15.2.4.1.13 DERTO...	Ud	Ud. Suministro y colocación de Caja de superficie de Tomas estancas de Corriente, Voz y Datos empotradas en Pared, a colocar en puestos de trabajo, conteniendo los siguientes tomas: *Dos tomas de corriente 10/16Amp. *Dos tomas de corriente estabilizadoras *Una toma de Informática.RJ45. cat 6 realizado con conductor de sección 2x2,5+TTmm2, ejecutado por el falso techo del local, bajo tubo de protección corrugado de PVC y empotrado por paramentos verticales, incluso pp. de cajas de derivación, tuberías de informatica conectando con cada caja hasta posición del cuadro de voz y datos, pp. de tubería de conexión de cada caja de toma con la siguiente, totalmente instalado y montado.	6,00	181,29	1.087,74
15.2.4.1.14 DERTE...	ud	Suministro, montaje, conexionado eléctrico, ayudas de albañilería (si fueran precisas) y pruebas de funcionamiento de luminaria exterior Especificaciones técnicas: 16 led 530 mA CLD CELL grafito Potencia: 53.1W Calor: 4000K Nº de artículo: 1987 Mini Rodio - asimétrico Flujo luminoso (Luminaria): 6606 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6606 lm Potencia de las luminarias: 53.1 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 56 94 100 100 98 Lámpara: 1 x leds8_1987_16_530 (Factor de corrección 1.000). Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, medios de elevación y conexionado. Completamente instalada y funcionando. Según REBT	9,00	260,00	2.340,00
15.3 INSTALACIÓN FRÍO					
15.3.1 CENTRAL CAMARAS TEMP POSITIVA					
15.3.1.1 DERTCEN01	Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios COPELAND AD55/DDDL-40X.	1,00	2.215,90	2.215,90
15.3.1.2 DERTINT01	Ud	Instalación completa en sala de trabajo (+0°C), incluyendo evaporador 2xNCP-2393 y conducto aislado.	4,00	2.063,10	8.252,40

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm.	Código Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total
(€)					
15.3.1.3	DERTCEN02 Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios 2xCOPELAND NCP-2393	1,00	1.460,00	1.460,00
15.3.2 CENTRAL CÁMARAS TEMP NEGATIVA					
15.3.2.1	DERTCEN... Ud	Suministro e instalación de central multicircuito de cuatro servicios 4xCOPELAND D4DL-150X	1,00	3.456,24	3.456,24
15.3.2.2	DERTCEN... Ud	Instalación completa en sala de conservación de congelado (-20°C) incluyendo evaporador 4xNKH 2x6Y B1C, elementos de seguridad, desescarches y conducto aislado.	1,00	6.320,15	6.320,15
15.3.3 PANELES FRIGORIFICOS					
15.3.3.1	DPANEL01 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 100 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 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina en media caña y accesorios de fijación. Totalmente montada.	1.911,28	48,68	93.041,11
15.3.3.2	DPANEL02 m²	Partición interior, para cámara frigorífica de productos congelados, con temperatura ambiente inferior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 200 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 40 kg/m³ de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina en media caña y accesorios de fijación. Totalmente montada	378,80	69,31	26.254,63
15.3.4 PUERTAS FRIGORÍFICAS					

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.3.4.1 DERCFO1	Ud	Ud. Puerta frigorífica pivotante, de dos hojas, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1600x2000 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJAS: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretanoinyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.	7,00	1.589,00	11.123,00
15.3.4.2 DERCFO3	Ud	Ud. Puerta frigorífica corredera, con sistema de guiado elevado, para hueco de dimensiones útiles 2500x2500 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretanoinyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior, motor eléctrico para accionamiento automático y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.	2,00	3.527,00	7.054,00

15.4 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

15.4.1 01.01	Ud	<p>Suministro y Montaje de Equipos en Sala de Aire Comprimido, comprendiendo los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compresor GA22VSD+P para presión máxima efectiva de trabajo, aceite alimentario - Secador FX90 - Depósito vertical 1500 lts Ps=11 bar. Acero al carbono. Incluye válvula seguridad, manómetro esfera, válvula de bola para el drenaje, purga electrónica capacitiva y boca de hombre para inspección. - Filtro y Pre-filtro DD14+5 Y PD145+. Presiones mínima- máxima entrada aire 7-16 bar. - Filtro torre de carbón activo 125. Presiones mínima- máxima entrada aire 7-16 bar y filtro para el carbón posterior a la torre. - Válvulas de descarga de aceite para depósito, filtro , pre-filtro , filtro torre carbón activo y filtro posterior de torre. - Conductos aire - Interconexión de sala de compresores 	1,00	27.563,12	27.563,12
--------------	----	--	------	-----------	-----------

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.4.2 AC01.3	MI	<p>Suministro y montaje de tubería de aluminio calibrado, fabricado según norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 75 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte para sectorización, resto de pequeño material y pruebas. La tubería se montará por un rack metálico existente perimetralmente, colocado a una altura de 8m aprox. Las características de la tubería son las siguientes:</p> <p>- Tubería de aluminio calibrado tipo AIRNET. - Fabricado según norma EN 13480. - Presión máxima de funcionamiento: 13 bar. - Nivel de vacío: 0,13 bar. - Límites de Temperatura: de -20°C a + 50°C temperatura ambiente y -20°C a + 70°C temperatura de funcionamiento. - Color: RAL 5012 - Suministro: en barras de longitud 6 m.</p>	60,00	67,63	4.057,80
15.4.3 AC01.4	MI	<p>Suministro y montaje de tubería de aluminio calibrado, fabricado según norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 50 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte para sectorización, resto de pequeño material y pruebas. La tubería se montará por un rack metálico existente perimetralmente, colocado a una altura de 8m aprox. Las características de la tubería son las siguientes:</p> <p>- Tubería de aluminio calibrado tipo AIRNET. - Fabricado según norma EN 13480. - Presión máxima de funcionamiento: 13 bar. - Nivel de vacío: 0,13 bar. - Límites de Temperatura: de -20°C a + 50°C temperatura ambiente y -20°C a + 70°C temperatura de funcionamiento. - Color: RAL 5012 - Suministro: en barras de longitud 6 m.</p>	180,00	45,86	8.254,80
15.4.4 AC01.5	MI	<p>Suministro y montaje de bajante ejecutada con tubería de aluminio calibrado, fabricado según norma EN 13480, para distribución de aire comprimido, en diámetro nominal 50 mm, incluso parte proporcional de curvas, codos, llaves de corte, resto de pequeño material y pruebas. Características idénticas a la tubería de diámetro 50 mm.</p>	18,00	29,33	527,94
15.4.5 AC01.6	Ud	<p>Suministro y montaje de enchufe rápido para aire comprimido, incluyendo llave de corte de cuarto de vuelta, para conectar en bajante con tubería de aluminio, diámetro 25 mm, incluso pequeño material y pruebas.</p>	5,00	64,50	322,50
15.4.6 AC1.7	Ud	VALVULAS CORTE 50 mm	3,00	274,38	823,14
15.4.7 AC1.7b	Ud	VALVULAS CORTE 76 mm	2,00	404,20	808,40

15.5 CLIMATIZACIÓN ZONA SERVICIOS

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.5.1 DERINT01	Ud	Climatización mediante sistemas de bomba de calor formado por unidades interiores tipo cassette de techo y split, y unidad exterior ubicadas sobre fachada, incluso conexiones frigoríficas y electricas.	1,00	23.256,00	23.256,00
15.6 INST. EXTRACCIÓN					
15.6.1 DERTEX01	ml	Conducto para extracción desde rejilla hasta exterior en pvc.	100,00	12,63	1.263,00
15.6.2 DERTEX02	Pa	Conducto flexible para conexión de conducto rígido a elementos	1,00	300,00	300,00
15.6.3 DERTEX03	Ud	Ventiladores axiales de conducto	6,00	187,30	1.123,80
15.6.4 DERTEX04	Ud	Compuestas antirretorno	6,00	21,15	126,90
15.6.5 DERTEX05	Ud	Rejillas exteriores	6,00	42,38	254,28
15.6.6 DERTEX06	Ud	Bocas exteriores	6,00	24,67	148,02
15.7 INST. VAPOR					
15.7.1 01.1	Ud	Suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de caldera de vapor de 200 kPa de presión, incluso instalación de complementos de caldera suministrados en monobloc constituido por indicador de nivel, regulador electrónico de nivel, sonda de seguridad, válvula de toma de vapor, bomba de alimentación, válvulas de retención, corte y vaciado de caldera, filtro presostatos, manómetros con grifo de control, cuadro general con conexiones eléctricas, armario eléctrico, grupo electobomba específico caldera, conjunto de control de salinidad, quemador, chimenea, depósito de alimentación de agua y recogida de condensados en acero inoxidable, bocas de registro y limpieza. Incluso medios auxiliares y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.	1,00	98.000,00	98.000,00
15.7.2 01.2	Ud	Suministro e instalación de colector 5" en sala de calderas de acero inox AISI 304L, longitud 2,00 m compuesto por soportación, conexionado con tuberías de salida y entrada, llaves de bola, bridas, aislamiento en coquilla y acabado en aluminio, incluyendo parte proporcional de materiales y medios auxiliares. Realización de pruebas de servicio.	1,00	2.315,00	2.315,00
15.7.3 01.12	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=4" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente y con pendiente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm	75,00	187,00	14.025,00

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.7.4 01.13	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=3" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente y con pendiente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm .	12,00	176,00	2.112,00
15.7.5 01.14	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=2 1/2" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm .	35,00	158,23	5.538,05
15.7.6 01.15	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=1 1/2" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm.	15,00	135,00	2.025,00
15.7.7 01.16	MI	Suministro, fabricación y montaje de tubería INOX 304L Schedule 10s D=1" con p.p. de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones y picajes), instalado y funcionando según normativa vigente. Soldadura TIG con argón y purga con nitrógeno. Aislamiento en coquilla de 30mm y acabado en aluminio e= 0,6 mm.	37,50	102,00	3.825,00
15.7.8 01.17	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-100 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.	4,00	623,00	2.492,00
15.7.9 01.18	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-80 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.	2,00	541,00	1.082,00
15.7.10 01.19	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-65 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.	3,00	415,00	1.245,00
15.7.11 01.20	Ud	Válvulas de Fuelle ARI o similares, PN-16, DN-65 juego de bridas con cuello inox A-304, juntas grafitada y tornillería.	2,00	345,00	690,00
15.7.12 01.21	Ud	Válvulas de fuelle ARI o similares, PN-16, DN-40 juego de bridas con cuello inox. A-304, juntas y tornillería.	1,00	310,00	310,00
15.7.13 01.22	Ud	Válvula de fuelle ARI o similares, PN-16, DN-25 juego de bridas con cuello inox. A-304, juntas y tornillería.	4,00	265,00	1.060,00
15.7.14 01.23	Ud	Filtro DN-100 con cesta en horizontal.	1,00	514,00	514,00

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.7.15 01.24	Ud	Filtro DN-25 con cesta en horizontal.	1,00	259,00	259,00
15.7.16 01.25	MI	Suministro, instalación y montaje de tubería de acero inox. A-304 C/S de diferentes diámetro (2"-1"-1 1/2") para realización de instalación, con parte proporcional de accesorios (codos, tes, abrazaderas para soporte, reducciones...), instalado y funcionando según normativa vigente. Aislamiento en coquilla de 30 mm.	80,00	110,00	8.800,00
15.7.17 01.26	Ud	Suministr, instalación y montaje de sistema de purgas de boya y termodinámicas, incluyendo pulgadores, válvulas, mirillas y filtros. Completamente instalado	5,00	1.875,00	9.375,00
15.7.18 01.27	Ud	Suministro, instalación y montaje de sistema eliminador de aire.	2,00	489,00	978,00
15.7.19 01.28	Ud	Sistema filtrado vapor limpio, constituido por separador de gotas, purgador, válvulas de corte filtro, manómetro. Completamente instalado.	1,00	6.820,00	6.820,00
15.7.20 01.29	Ud	Suministro y montaje de caudalímetro de vapor saturado para diferentes caudales nomilanes, montados con bridas de acero inoxidable AISI 304 con cuello, juntas y tornillería en acero inoxidable.	3,00	2.300,00	6.900,00
15.7.21 01.30	Ud	Suministro e instalación de válvula mezcladora de vapor y agua, incluso válvula, filtro, purgador, válvula, manómetro, termómetro, limitador de temperatura. Completamente instalado y funcionando.	1,00	3.900,00	3.900,00
15.8 INST. CONTRA INCENDIOS					
15.8.1 PULSADORES Y SEÑALES					
15.8.1.1 DERPCI01....	ud	Suministro y montaje de central de detección de incendios analógica F1 Solution de 2 lazos y ampliable a 16 lazos modelo NSC SOLUTION con tarjeta Arc net. Incluye baterías	1,00	2.295,00	2.295,00
15.8.1.2 DERPCI01....	ud	Ud. Modulo monitor para supervisión de señales acorde a lo especificado en UNE 23500, se incluye caja de superficie.	4,00	95,18	380,72
15.8.1.3 DERPCI01....	ud	Suministro e instalación de pulsador manual de alarma analógico modelo IP 67, con aislador. Totalmente conexionado con cable 2x1,5, apantallado bajo tubo de acero. Incluso caja de registro y aislador de línea.	5,00	61,43	307,15
15.8.1.4 DERPCI01....	ud	Suministro e instalación de sirena de alarma para exterior de color rojo confoco intermitente a 24 Vcc. Totalmente conexionado con cable 2x1,5, apantallado bajo tubo de acero. Incluye cajas de registro y aislador incorporado. 102 db.	1,00	91,13	91,13

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.8.1.5 DERPCI01....	PA	PA. Suministro e instalación de BUS de comunicaciones formado por cable para trenzado y apantillado de 2x1,5 mm ² , mas alimentación a 24 Vcc de 2x1,5 mm ² . Todo bajo tubo de acero en zanja superficial.	1,00	3.510,00	3.510,00
15.8.1.6 DERPCI01....	ud	Alimentación eléctrica a 220 v, para la central de detección realizada bajo tubo de acero galvanizado, conductores de Cu del tipo V-750 de 2,5mm ² de sección, racores, conectores...etc.	1,00	150,00	150,00
15.8.1.7 DERPCI01....	PA	Software de programación de la central.	1,00	361,80	361,80
15.8.2 BIEs-EXTINTORES DE INCENDIO-SEÑALIZACIÓN					
15.8.2.1 DERPCI003	Ud	Ud. Suministro e instalación de Puesto de control Simplificado formado por: válvula de Compuerta tipo AVK de 2 1/2" PN 16 incluyendo contrabridas PN16, juntas de cartón tipo Klingerit y tornillería, Válvula de Retención tipo Rubber-Check de 2 1/2" prevista para montaje entre bridas PN-16 se incluyen espárragos M16, interruptor de flujo de 2 1/2", Manómetro de baño de glicerina rango de magnitudes de 0-16 bar, Válvula de drenaje y prueba PN16 1	1,00	631,80	631,80
15.8.2.2 DERPCI004	Ud	Ud. Suministro e instalación de Boca de incendios de 25 mm incluyendo; Armario metálico reforzado en acero, Devanadera de alimentación axial de 520 mm de diámetro, 20 mts de Manguera semirrígida de diámetro 25 con la marca N de AENOR, Lanza RYLMATIC de 25 mm normalizada en polímero ABS Antichoque, Válvula de bola de latón cromado de 1" manómetro, incorporado de 0-16 bar con esfera de 50mm. Cristal y adhesivo de "ROMPANSE EN CASO DE INCENDIO"	4,00	259,20	1.036,80
15.8.2.3 DERPCI005	MI	Tubería de polietileno de alta densidad PE 65 PN-16 para montaje enterrado, con p.p. de accesorios de unión, codos, derivaciones, etc	50,00	56,84	2.842,00
15.8.2.4 DERPCI006	MI	Mts Suministro, prefabricación e instalación de tubería de acero estirado con soldadura clase negro de 2 1/2", incluyendo p.p. de accesorios y pintura.	150,00	28,96	4.344,00
15.8.2.5 DERPCI007	MI	Mts Suministro, prefabricación e instalación de tubería de acero estirado con soldadura clase negro de 1 1/2", incluyendo p.p. de accesorios y pintura.	20,00	22,14	442,80
15.8.2.6 D34AA006	ud	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	8,00	27,27	218,16

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
15.8.2.7	D34AA310	ud	ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg de agente extintor con soporte y manguera con difusor según CTE/DB-SI 4, totalmente instalado.	2,00	55,62	111,24
15.8.2.8	D34MA0G5	ud	ud. Señal fotoluminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores...) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.	18,00	12,42	223,56
Total presupuesto parcial nº 15 INSTALACIONES :						502.465,24

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 16 PINTURA

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
16.1	D35AC0REV0	m 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 proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de hasta 3 m de altura. El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.	177,06	5,74	1.016,32
Total presupuesto parcial nº 16 PINTURA :						1.016,32

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 17 CONTROL DE CALIDAD

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
17.1 DERTCC01	Ud	Ud. Control de calidad de ejecución de la obra, en el que se deben incluir al menos: - Confirmación calidad de zahorras y hormigón reciclado mediante la determinación de su granulometría s/UNE 103101, el equivalente de arena s/UNE 933-2 y el proctor modificado, s/UNE 103501. - Ensayo para el control estadístico, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días del número de probetas cilíndricas de 15x30 cm según normativa y ensayo de consistencia (cono de abrams), s/UNE 83300/1/3/4/13. - Ensayo para el control a nivel normal, en la recepción de barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado. - Control de la cuantía de dramix en soleras de hormigón (en su caso) - Control de calidad en la fabricación y montaje de la estructura metálica compuesto por: Ensayos sobre perfiles: Características geométricas, mecánicas y químicas. - Comprobación par de apriete de tornillos - ACEROS EN CHAPAS Y PE - Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN 970. - Ensayo y reconocimiento de soldadura por líquidos penetrantes - ACEROS EN CH s/UNE-EN 571-1. - Espesor recubrimiento pinturas, galvanizado y morteros - ACEROS EN CH - Prueba de Estanqueidad (Red Horizontal, Arquetas y Pozos) - Prueba de Estanqueidad red pluviales	1,00	3.500,00	3.500,00
Total presupuesto parcial nº 17 CONTROL DE CALIDAD :					3.500,00

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 18 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN

Núm.	Código Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total	
(€)						
18.1 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL						
18.1.1	GTB020b	m ³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipode terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.	3.390,00	1,92	6.508,80
18.1.2	GTA020b	T	Tasa para el envío directo del residuo de hormigón separado a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	21,40	37,36	799,50
18.1.3	GTA020d	T	Tasa para el envío directo de residuos inertes mezclados entre sí exentos de materiales reciclables a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su valorización. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada R5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	2,82	32,02	90,30
18.1.4	GTA020e	T	Tasa para la gestión de residuos mezclados de construcción nopeligrosos en un gestor autorizado por lacomunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte	1,19	32,02	38,10
18.1.5	GTA020f	T	Tasa para la deposición directa de residuos de construcción de yesos y sus derivados exentos de materiales reciclables en vertedero autorizado por la comunidad autónoma correspondiente. Sin incluir carga ni transporte. Según operación enumerada D5 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	0,58 18,57	32,02	
18.1.6	GTA020g	T	Precio para la gestión del residuo de acero y otros metales a un gestor autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	2,81	32,02	89,98

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto parcial nº 18 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN

Núm.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
18.1.7	GTA020h	T	Precio para la gestión del residuo de madera a un gestor final autorizado por la comunidad autónoma correspondiente, para su reutilización, recuperación o valorización. Sin carga ni transporte. Según operación enumerada R3 de acuerdo con la orden MAM304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	2,11	42,70	90,10
18.1.8	GTA020i	T	Precio para la gestión del residuo de envases peligrosos con gestor autorizado por la comunidad autónoma para su recuperación, reutilización, o reciclado. Según operación enumerada R 04 de acuerdo con la orden MAM 304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos	0,10	64,05	6,41
18.1.9	GTA020j	T	w	0,01	64,05	0,64
18.1.10	GTA020k	T	f	0,07	64,05	4,48
18.1.11	GTA020l	T	Separación manual de residuos en obra por fracciones según normativa vigente. Incluye mano de obra en trabajos de separación y mantenimiento de las instalaciones de separación de la obra	39,39	21,35	840,98
18.1.12	GTA020m	T	Transporte de residuos peligrosos	0,18	533,71	96,07
18.1.13	CTA002	PA	GESTION AMBIENTAL PANELES	1,00	1.941,75	1.941,75
Total presupuesto parcial nº 18 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN :						10.525,68

PROYECTO INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA

Presupuesto de ejecución material

	<u>Importe (€)</u>
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	47.804,95
2 RED HORIZONTAL SANEAMIENTO-PLUVIALES	15.733,71
3 CIMENTACIONES	69.144,11
4 ESTRUCTURA	137.266,83
5 CERRAMIENTOS	77.148,67
6 CUBIERTA	58.554,85
7 DIVISIONES INTERIORES	51.236,55
8 AISLAMIENTOS	12.601,24
9 REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	10.047,60
10 PAVIMENTOS	118.474,21
11 CARPINTERÍA DE MADERA	2.630,61
12 CARPINTERÍA DE ALUMINIO	3.622,00
13 CERRAJERÍA	31.352,91
14 VIDRIERÍA Y TRANSLÚCIDOS	962,25
15 INSTALACIONES	502.465,24
16 PINTURA	1.016,32
17 CONTROL DE CALIDAD	3.500,00
18 GESTION RESIDUOS CONSTRUCCIÓN	10.525,68
Total	<u>1.154.087,73</u>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTOCINCUENTA Y CUATRO MIL OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERIAS AGRARIAS

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de una industria de elaboración de mermelada
en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)**

Documento VI. Estudio de seguridad y salud

Alumno: Víctor Merino García

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

DOCUMENTO VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice

1. Memoria	
2. Planos.....	
3. Pliego de condiciones	
4. Mediciones	
5. Presupuesto	

1. MEMORIA

Índice

1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud	1
2. Memoria descriptiva	3
2.1 Breve descripción de las obras	3
2.2 Condiciones del entorno y servicios afectados	4
2.3 Coordinación de actividades empresariales.....	4
2.4 Organización general de la obra	5
2.4.1 Vallado y señalización	5
2.4.2 Control de accesos.....	5
2.4.3 Locales de obra	6
2.4.4 Instalaciones provisionales.....	7
2.4.5 Organización de acopios.....	7
2.4.6 Autoprotección y emergencias.....	8
2.4.7 Evacuación	8
2.4.8 Protección contra incendios	8
2.4.9 Primeros auxilios	9
2.5 Evaluación de riesgos	10
2.5.1 Fases de obra	10
2.5.2 Estructuras.....	23
2.5.3 Cubiertas.....	27
2.5.4 Cerramientos y Distribución	28
2.5.5 Aislamientos	30
2.5.6 Acabados	32
2.5.7 Carpintería	37
2.5.8 Instalaciones	41
2.5.9 Maquinaria	45
2.5.10 Manipulación sustancias peligrosas	63

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para el PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE MERMELADA EN LA LOCALIDAD DE BECERRIL DE CAMPOS (PALENCIA)

Redactor del Proyecto de Ejecución: Víctor Merino García

Titulación del proyectista: Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Víctor Merino García

Titulación del Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

El presupuesto de ejecución material de las obras es de: 1.678.770,162 €

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de: 366 días

La superficie total construida es de: 1.500 m²

El número total de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de: 17

trabajadores de media, con una presencia máxima de 25 trabajadores.

1. Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión queda enmarcada entre los grupos anteriores el promotor, ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud de la obra.

Este Estudio contiene:

Memoria

En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente.

Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.

En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

Planos

en los que se desarrollan 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.

Pliego de condiciones

en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Mediciones y presupuesto

Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos o proyectados.

Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de este estudio de seguridad y salud.

Este E.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

2. Memoria descriptiva

2.1 Breve descripción de las obras

La implantación proyectada se ubicará en una parcela de 11.510 m². La nueva edificación consistirá en la construcción de nave de 1500 m² construidos.

Nave industrial

- Dimensiones 60x25 m² construidos.
- Altura libre interior 7 m
- Altura máxima a cumbrera 9 m
- Cimentación con zapatas de hormigón armado y viga de atado. El canto de las zapatas es de hasta 1,10 m.
- Solera interior de hormigón armado
- Pilares de acero
- Dinteles de cubierta de acero, a dos aguas, con 25m de luz
- Correas de cubierta de acero y fijadas a los dinteles
- Cubierta de panel de tipo sándwich
- Cerramiento exterior de panel de tipo sándwich
- Tabiquería seca con paneles de cartón yeso
- Sectorización de almacenes con panel de tipo sándwich
- Falsos techos en zonas de oficinas, aseos y producción.
- Instalaciones protección contra incendios
- Equipos de detección, alarma y extinción
- Instalación de la red de agua con canalización enterrada.
- Instalación eléctrica en alta tensión
- Instalación eléctrica en baja tensión
- Cuadros eléctricos y aparamenta
- Canalizaciones aéreas y subterráneas
- Cableado
- Mecanismos
- Puesta a tierra
- Pararrayos
- Equipamiento de alumbrado normal y de emergencia
- Instalación de saneamiento y depuración
- Sistemas de recogida de aguas pluviales
- Sistemas de recogida y depuración de aguas de pluviales
- Instalación de fontanería
- Tendido de tubería para aseos, vestuarios y líneas de proceso
- Instalación de climatización y ACS
- Sistema de climatización con bomba de calor para zona de aseos, taller y oficinas
- Sistema de ventilación de aire primario con recuperación de calor.

La nave albergará una línea de fabricación dedicada a la transformación de fruta empleando maquinaria con la más reciente tecnología. Además, la nave estará dimensionada para permitir en un futuro la instalación de nuevas líneas fabricación, disminuyendo para ello el área de almacenamiento e incrementándose el área de fabricación.

2.2 Condiciones del entorno y servicios afectados

La obra se desarrolla en una parcela del polígono Arenales en el municipio de Becerril de Campos.

Afecciones a redes de servicios existentes:

Electricidad: para la ejecución del punto de conexión en media tensión 15kV en línea subterránea existente. Requerirá un corte de servicio, programado y ejecutado por UFD Naturgy.

2.3 Coordinación de actividades empresariales

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.

Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.

Se realizarán reuniones de coordinación de actividades empresariales con periodicidad mensual. A las mismas acudirán el coordinador de seguridad y salud en obra, los recursos preventivos y responsables en materia de prevención de todas las empresas que vayan a concurrir a lo largo del mes. Se levantará acta firmada de lo dispuesto en dichas reuniones.

El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.

Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes.

Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

2.4 Organización general de la obra

2.4.1 Vallado y señalización

La obra estará vallada permanentemente, delimitando accesos para vehículos y para personas (separados) y dispondrá de señalización al respecto con las normas de seguridad y prohibición de acceso a personas ajenas.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

Vallado perimetral con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida como mínimo en 2 m.

Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombros y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.

Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

2.4.2 Control de accesos

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.

Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.

Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.

En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.

El acceso a la obra contará con una persona dedicada al control de entrada de manera que pueda verificar la autorización de todos los accesos. Así mismo se dispondrá de un libro de control en el que quede constancia permanente de las personas en obra en cada momento.

El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

2.4.3 Locales de obra

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

- Vestuarios prefabricados: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave y estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno. Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura. No es necesario la instalación de aseos y ducha: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de aseos y duchas en la propia obra.
- Retretes químicos: Se realizarán mediante la instalación de cabinas individualizadas portátiles con tratamiento químico de desechos. Se instalará uno por cada 25 trabajadores, cerca de los lugares de trabajo. Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior. Se realizará una limpieza y vaciado periódico por empresa especialista.
- Comedor y cocina: No es necesario. Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes se considera innecesario la instalación de comedor y cocina en la propia obra.
- Oficina de obra prefabricada: Se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra. Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este documento.

2.4.4 Instalaciones provisionales

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc. Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.

En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparatos, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecargas, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

En el apartado de fases de obra se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

2.4.5 Organización de acopios

Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.

Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.

La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.

El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.

Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.

Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación

2.4.6 Autoprotección y emergencias

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

2.4.7 Evacuación

En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.

Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.

En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia.

Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

2.4.8 Protección contra incendios

La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.

Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.

En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.

En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.

Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO₂ en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

2.4.9 Primeros auxilios

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es: Centro de Salud de Paredes de Nava

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.

La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gases estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Servicio de emergencias

Emergencias 112

Urgencias Sanitarias Ambulancias 061

Servicios de Bomberos

Emergencias (servicio ininterrumpido) 080

Extinción de incendios, (Paredes de Nava)

Centros de asistencia médica más cercanos:

Seguridad Ciudadana

Guardia Civil

Protección Civil Palencia

2.5 Evaluación de riesgos

2.5.1 Fases de obra

2.5.1.1 Movimiento de tierras

2.5.1.1.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída a distinto nivel de objetos
Caída al mismo nivel de objetos
Choques contra objetos móviles o inmóviles
Golpes o cortes por objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Atrapamiento o atropello por vehículos
Sobreesfuerzos
Pisadas sobre objetos punzantes
Proyección de fragmentos o partículas
Ruido
Vibraciones
Infecciones o afecciones cutáneas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Incendios
Explosiones
Inundaciones o infiltraciones de agua
Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Exposición a clima extremo
Enterramientos
Derrumbamiento

2.5.1.1.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.

Queda prohibido servirse del propio entramado, entibado o encofrado para el descenso o ascenso de los trabajadores al fondo de la excavación

En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

Se señalarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.

Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.

Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático. Los taludes se realizarán en función de lo determinado por este estudio.

Dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al borde superiores del talud para personas, vehículos y acopios.

No se realizarán acopios pesados a distancias menores a 2 m. del borde del talud de la excavación.

Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.

Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas

El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Las cargas no serán superiores a las indicadas.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.

La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar maniobras de marcha atrás.

2.5.1.1.3 Equipos de protección colectiva

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

Se dispondrán vallas metálicas en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6 m del mismo.

2.5.1.1.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Guantes contra cortes y vibraciones

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Botas de goma o PVC

Fajas de protección dorso lumbar

Chaleco reflectante

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.1.2 Instalación Eléctrica Provisional

2.5.1.2.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Incendios

Exposición a clima extremo

2.5.1.2.1 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.

El cuadro eléctrico se colocará en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.

En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".

Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.

Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.

Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.

Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.

Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.

Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.

Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.

Se evitarán tirones bruscos de los cables.

En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.

Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.

Las tomas de corriente se realizarán con clavijas blindadas normalizadas.

Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples.

La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.

Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.

En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.

La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.

Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.

Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.

Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.

Prohibido el empleo de fusibles caseros.

Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.

Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.

Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.

Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.

Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

2.5.1.2.2 Equipos de protección colectiva

Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.

Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.

En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.

Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.

2.5.1.2.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes aislantes dieléctricos

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

Chaleco reflectante

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.1.3 Instalación Abastecimiento y Saneamiento Provisional

2.5.1.3.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Infecciones o afecciones cutáneas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Inundaciones o infiltraciones de agua

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Exposición a clima extremo

Enterramientos

2.5.1.3.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.

El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.

El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.

Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.

Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.

Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.

2.5.1.3.3 Equipos de protección colectiva

Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

2.5.1.3.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Botas de goma o PVC

Chaleco reflectante

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.1.4 Construcciones Provisionales: Vestuarios, comedores...

2.5.1.4.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Contactos eléctricos directos o indirectos

Exposición a clima extremo

2.5.1.4.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.

Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y, en su caso, calcular el talud necesario dependiendo del terreno.

Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.

La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.

2.5.1.4.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Chaleco reflectante

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.1.5 Vallado de Obra

2.5.1.5.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Exposición a clima extremo

2.5.1.5.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.

Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indique la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad de anclaje.

Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalar las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

2.5.1.5.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes contra cortes y vibraciones

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Cinturón de seguridad y puntos de amarre

Chaleco reflectante

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.1.6 Cimentación

2.5.1.6.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Ruido

Vibraciones

Infecciones o afecciones cutáneas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Inundaciones o infiltraciones de agua

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Exposición a clima extremo

Enterramientos

2.5.1.6.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

Se señalarán en obra y respetarán las zonas de circulación de vehículos, personas y el almacenamiento de acopios de materiales.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.

El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada.

Especial cuidado del vibrado del hormigón en zonas húmedas.

Prohibido el atado de las armaduras en el interior de los pozos.

Prohibido el ascenso por las armaduras, entibaciones o encofrados

Se emplearán los medios auxiliares para subir y bajar a las zanjas y pozos previstos en el apartado de movimiento de tierras.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Las cargas no serán superiores a las indicadas.

La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.

La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.

Retirar clavos y materiales punzantes.

Evitar la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.

Estudio para medir el nivel del ruido y del polvo al que se expondrá el operario.

Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 70 km/h.

2.5.1.6.3 Equipos de protección colectiva

Para el cruce de operarios de zanjas de cimentación se dispondrán de plataformas de paso.

Se dispondrán tapones protectores en todas las esperas de ferralla.

2.5.1.6.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

alzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Botas de goma o PVC

Cinturón portaherramientas

Mandil de protección

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.1.7 Red de Saneamiento

2.5.1.7.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes o cortes por objeto

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Ruido

Infecciones o afecciones cutáneas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Inundaciones o infiltraciones de agua

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Exposición a clima extremo

Enterramientos

2.5.1.7.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.

El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación.

El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.

Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.

Está prohibido el uso de llamas para la detección de gas.

Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.

2.5.1.7.3 Equipos de protección colectiva

Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

2.5.1.7.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Botas de goma o PVC

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.2 Estructuras

2.5.2.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Ruido

Vibraciones

Infecciones o afecciones cutáneas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Incendios

Explosione

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Exposición a radiaciones

Exposición a clima extremo

Quemaduras

2.5.2.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Cuando las temperaturas sean extremas, especialmente en las conocidas «olas de calor» se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.

Prohibido colgar conducciones eléctricas o focos de luz de armaduras, perfiles o elementos no dispuestos específicamente.

Los materiales se acopiarán alejados de zonas de circulación, de manera que no provoquen sobrecargas en forjados, caídas o vuelcos.

El almacenamiento de cargas en forjados se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.

Los operarios no circularán sobre la estructura sin disponer de las medidas de seguridad.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección del personal competente.

El transporte de los elementos se realizará mediante una sola grúa.

Queda terminantemente prohibido trepar por la estructura.

2.5.2.3 Equipos de protección colectiva

El acceso de una planta a otra se realizará mediante escaleras de mano con zapatas antideslizantes, prohibiendo trepar por los encofrados.

Los huecos interiores de forjados con peligro de caída (patios, ascensores...), quedarán protegidos con barandillas.

Se utilizará tablado cuajado para proteger pequeños huecos de paso de instalaciones, chimeneas...

Los bordes perimetrales de la estructura quedarán protegidos mediante barandillas.

Tras la conformación de las escaleras definitivas, estas contarán con barandillas provisionales entre tanto no dispongan de las definitivas.

2.5.2.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Cinturón de seguridad y puntos de amarre

Cinturón portaherramientas

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.2.5 Acero

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Estructuras":

2.5.2.5.1 Medidas preventivas

No se soltarán las cargas de la grúa sin fijarlos correctamente en su lugar.

No se elevará una nueva planta sin terminar los cordones de soldadura en la planta inferior.

Los trabajos en altura se reducirán al máximo realizando el montaje, en la medida de lo posible, en taller o a pie de obra.

El acopio de estructuras metálicas, se realizará sobre una zona compactada, horizontalmente, sobre durmientes de madera.

La altura del material acopiado será inferior a 1,5 m.

Los acopios se realizarán lo más próximo posible a la zona de montaje y alejado de la circulación de la maquinaria.

No sobrecargar o golpear los andamios y elementos punteados.

El transporte y colocación de elementos estructurales se realizará por medios mecánicos, amarrado de 2 puntos y lentamente; Las vigas y pilares serán manipuladas por 3 operarios.

En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

Queda prohibido transitar encima de los perfiles sin sujeción y protecciones adecuada.

2.5.2.5.2 Equipos de protección colectiva

La estructura metálica quedará arriostrada y conectada a tierra.

Si se colocan andamios metálicos modulares, barandillas perimetrales y redes, todos ellos quedarán conectados a tierra.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

2.5.2.5.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Pantalla protección para soldadura

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Manguitos de cuero

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Mandil de protección

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.3 Cubiertas

2.5.3.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
caída a distinto nivel de objetos
Caída al mismo nivel de objetos
Golpes o cortes por objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Pisadas sobre objetos punzantes
Proyección de fragmentos o partículas
Infecciones o afecciones cutáneas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
Exposición a clima extremo

2.5.3.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

El ascenso o descenso de cargas se realizará por medios mecánicos, lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.

Cuando las temperaturas sean extremas, se podrán proponer horarios distintos que permitan evitar las horas de mayor insolación.

El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta

El almacenamiento de cargas en cubierta se realizará lo más próximo a vigas o muros de carga.

Las chapas y paneles serán manipuladas por 2 personas como mínimo.

El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.

2.5.3.3 Equipos de protección colectiva

La cubierta quedará perimetralmente protegida mediante andamios modulares arriostrados, con las siguientes dimensiones: la altura superior del andamiaje estará a 1,2 m. del último entablado, la distancia hasta el último entablado bajo cornisa será inferior a 30 cm., la anchura a partir de la plomada será superior a 60 cm., la altura de detención inferior será hasta la prolongación de la línea de inclinación de la cubierta.

Los huecos interiores de cubierta con peligro de caída (patios, lucernarios, ascensores...), quedarán protegidos con barandillas.

Se utilizará tablado cuajado para proteger pequeños huecos de paso de instalaciones, chimeneas...

2.5.3.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.4 Cerramientos y Distribución

2.5.4.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Infecciones o afecciones cutáneas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Exposición a clima extremo

2.5.4.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.

Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...

Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.

Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.

Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas

en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.

Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos.

Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente

Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.

Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.

Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

2.5.4.3 Equipos de protección colectiva

El acceso a la planta de trabajo se realizará mediante escaleras peldañeadas protegidas con barandillas de 90 cm., listón intermedio y rodapiés.

Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

Tras la retirada de los equipos de protección colectiva de perímetro de forjado y huecos interiores y hasta la finalización de los trabajos de cerramiento, los operarios trabajarán protegidos desde andamios.

Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

2.5.4.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

2.5.5 Aislamientos

2.5.5.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Contactos eléctricos directos o indirectos

Incendios

2.5.5.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Los cortes de aislante se realizarán sobre superficies firmes y con las cuchillas afiladas.

Prohibido dejar abandonadas las herramientas de corte que permanecerán protegidas cuando no estén en uso.

2.5.5.3 Equipos de protección colectiva

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

2.5.5.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Ropa de trabajo adecuada

Crema de protección solar

2.5.5.5 Lana de roca

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Aislamientos":

2.5.5.5.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Contactos eléctricos directos o indirectos

2.5.5.5.2 Medidas preventivas

La lana de roca se almacenará en lugares con ventilación.

2.5.6 Acabados

2.5.6.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Infecciones o afecciones cutáneas

Contactos eléctricos directos o indirectos

2.5.6.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.

Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.

El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.

Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.

Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.

Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.

Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

2.5.6.3 Equipos de protección colectiva

Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidos mediante barandillas.

Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

2.5.6.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Ropa de trabajo adecuada

2.5.6.5 Pavimentos Pétreos y Cerámicos

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

2.5.6.5.1 Riesgos

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Ruido

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.6.5.2 Medidas preventivas

Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas empaletadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical y se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.

Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación

Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.

Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

2.5.6.5.3 Equipos de protección individual

Guantes de goma o PVC

Rodilleras

2.5.6.6 Paramentos Alicatados

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

2.5.6.6.1 Riesgos

Ruido

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.6.6.2 Medidas preventivas

Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.

La cortadora eléctrica se colocará nivelada y provista de carcasa superior, resguardo para los elementos de transmisión y aspiradores de polvo.

No se colocará la cortadora eléctrica sobre suelos húmedos.

La cortadora dispondrá de un dispositivo que impida su puesta en marcha cuando se produzca un corte en el suministro de energía eléctrica.

Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

2.5.6.6.3 Equipos de protección colectiva

Será necesario el empleo de andamios apropiados para alicatar a alturas superiores a la del pecho del operario.

La sierra de disco dispondrá de toma de tierra, un disyuntor diferencial y las protecciones necesarias.

2.5.6.6.4 Equipos de protección individual

Guantes de goma o PVC

Rodilleras

2.5.6.7 Pintura

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados":

2.5.6.7.1 Riesgos

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Incendios

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Intoxicación

2.5.6.7.2 Medidas preventivas

Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.

Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.

Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.

El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.

Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.

Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.

Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.

Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.

Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.

Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.

Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.

Señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro de incendio, Prohibido fumar...

Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.

Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.

2.5.6.7.3 Equipos de protección colectiva

Los paramentos exteriores se pintarán mediante la disposición de andamios.

Los paramentos interiores se pintarán desde andamios de borriquetas o doble pie derecho o andamios modulares, que se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios. También se utilizarán escaleras tijera como apoyo, para acceso a lugares puntuales.

2.5.6.7.4 Equipos de protección individual

Mascarillas contra gases y vapores

Guantes de goma o PVC

2.5.6.8 Techos

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Acabados"

2.5.6.8.1 Riesgos

Golpes o cortes por objetos

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.6.8.2 Medidas preventivas

Los sacos y piezas de escayola se transportarán por medios mecánicos.

Las guías de falsos techos superiores a 3 m. serán transportadas por 2 operarios.

Las partes cortantes de las herramientas y maquinaria estarán protegidas adecuadamente.

2.5.6.8.3 Equipos de protección colectiva

Será necesario el empleo de andamios apropiados para trabajo en altura.

2.5.6.8.4 Equipos de protección individual

Guantes de goma o PVC

2.5.7 Carpintería

2.5.7.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Pisadas sobre objetos punzantes

Proyección de fragmentos o partículas

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Ruido

Contactos eléctricos directos o indirectos

2.5.7.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.

Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

Las carpinterías recibidas permanecerán apuntaladas hasta conseguir una perfecta consolidación.

Su instalación se realizará desde el interior del edificio siempre que sea posible.

Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de

Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.

2.5.7.3 Equipos de protección colectiva

Los huecos de fachada se protegerán mediante barandillas de 90 cm. de altura, con pasamanos, listón intermedio y rodapiés hasta que esté instalada la carpintería.

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

2.5.7.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Ropa de trabajo adecuada

2.5.7.5 Madera

además de todo lo considerado en el nivel superior "Carpinterías":

2.5.7.5.1 Riesgos

Incendios

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.7.5.2 Medidas preventivas

Los elementos de madera se izarán en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante grúa torre o montacargas.

Las colas y barnices se almacenarán en lugares con ventilación directa y constante.

Los listones horizontales inferiores de los precercos se colocarán a una distancia de 60 cm. y serán visibles. Una vez que haya endurecido el recibido, serán eliminados para evitar golpes y tropiezos.

Se requiere un mínimo de 2 operarios para el cuelgue de hojas de puertas.

Las operaciones de acuchillado, lijado y pulido se realizarán en lugares ventilados

El serrín y los recortes de madera serán evacuados por los tubos de vertido.

La maquinaria dispondrá de aspiración localizada y sacos de recogida de polvo.

Iluminación mínima de 100 lux.

2.5.7.5.3 Equipos de protección individual

Gafas antipolvo

Mascarillas contra gases y vapores

2.5.7.6 Acero

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Carpinterías":

2.5.7.6.1 Riesgos

Incendios

Explosiones

Exposición a radiaciones

Quemaduras

Inhalación de humos y vapores metálicos

Radiaciones del arco voltaico.

Contactos eléctricos con herramientas eléctricas o durante las operaciones de soldadura.

2.5.7.6.2 Medidas preventivas

En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

La carpintería metálica se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.

Los elementos longitudinales se transportarán al hombro, con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas.

Los elementos metálicos inseguros permanecerán apuntalados hasta conseguir una perfecta consolidación del recibido.

2.5.7.6.3 Equipos de protección individual

Pantalla protección para soldadura

Mascarillas contra gases y vapores

Manguitos de cuero

Mandil de protección

2.5.7.7 Aluminio

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Carpinterías":

2.5.7.7.1 Riesgos

Inhalación de humos y vapores metálicos

2.5.7.7.2 Medidas preventivas

La carpintería de aluminio se izará en paquetes perfectamente flejados y sujetos, mediante eslingas.

2.5.7.8 Montaje del vidrio

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Carpinterías":

2.5.7.8.1 Medidas preventivas

El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.

Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0º C y vientos superiores a 60 Km/h.

Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y evitar impactos contra ellos.

Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.

Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.

Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0ºC y vientos superiores a 60 Km/h.

2.5.8 Instalaciones

2.5.8.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída a distinto nivel de objetos
Caída al mismo nivel de objetos
Golpes o cortes por objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Pisadas sobre objetos punzantes
Proyección de fragmentos o partículas
Ruido
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
Infecciones o afecciones cutáneas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Incendios
Explosiones
Inundaciones o infiltraciones de agua
Exposición a radiaciones
Quemaduras
Intoxicación

2.5.8.2 Medidas preventivas

Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.

Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

No se realizarán trabajos en cubiertas inclinadas sin los correspondientes equipos de protección colectiva que garanticen la seguridad.

2.5.8.3 Equipos de protección colectiva

Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Se utilizarán plataformas de descarga en altura.

Cuando sea necesario trabajar en altura para ejecutar las instalaciones, se realizará desde andamios aptos para la altura.

Se protegerán con tabloneros los pasos por instalaciones que puedan provocar caídas al mismo nivel.

Los equipos, conductos y materiales necesarios para la ejecución de instalaciones se izarán por medios mecánicos mediante eslingas, debidamente flejados y se colocarán sobre superficies de tabloneros preparadas para ello.

2.5.8.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Ropa de trabajo adecuada

2.5.8.5 Electricidad

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

2.5.8.5.1 Medidas preventivas

La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.

Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.

La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.

Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.

Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.

Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.

Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.

Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

2.5.8.5.2 Equipos de protección individual

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes aislantes dieléctricos

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

2.5.8.6 Fontanería, Calefacción y Saneamiento

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

2.5.8.6.1 Medidas preventivas

Los aparatos sanitarios y radiadores se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.

Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.

Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.

No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura eléctrica.

Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

2.5.8.6.2 Equipos de protección individual

Gafas de seguridad antiimpactos.

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC.

Botas de goma o PVC

Rodilleras

2.5.8.7 Aire Acondicionado

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

2.5.8.7.1 Medidas preventivas

Las tuberías y conductos se transportarán al hombro con el extremo delantero a una altura superior al casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otras personas u objetos. Cuando su peso o longitud sean excesivos, serán transportados por 2 hombres.

Prohibida la instalación de equipos de aire acondicionado en cubiertas sin peto o protección definitiva, o poco resistentes.

Iluminación de 100-150 lux en la zona de trabajo.

Las chapas deberán permanecer bien apoyadas y sujetas al banco de trabajo durante el corte mediante cizalla. El corte de las planchas de fibra de vidrio se realizará mediante cuchilla.

Prohibido el abandono de cuchillas, cortantes, grapadoras o similares en el suelo.

Prohibido trabajar en la cubierta caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 60 km/h.

Las herramientas eléctricas tendrán el marcado CE y adaptadas a la normativa de equipos de trabajo.

Para la puesta en marcha del aire acondicionado, se notificará al personal, se protegerán las partes móviles y se retirarán las herramientas utilizadas y se colocará una señal de "No conectar, hombres trabajando en la red" en el cuadro general.

Prohibido el manejo de partes móviles sin previa desconexión de la red de alimentación.

Las chapas se izarán en bloques flejados y sujetos mediante eslingas; Se colocarán lo más cerca posible del lugar de montaje, sobre durmientes y formando pilas inferiores a 1,6 m. de altura. Posteriormente, serán transportadas por al menos 2 operarios hasta el lugar de trabajo.

2.5.8.7.2 Equipos de protección individual

Gafas de seguridad antiimpactos.

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC.

Guantes aislantes dieléctricos

2.5.8.8 Gas

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

2.5.8.8.1 Medidas preventivas

Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas.

Los locales en los que haya instalaciones de gas estarán perfectamente ventilados.

2.5.8.8.2 Equipos de protección individual

Gafas de seguridad antiimpactos.

Guantes contra cortes y vibraciones

2.5.8.9 Telecomunicaciones

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

2.5.8.9.1 Medidas preventivas

Los trabajos en cubierta comenzarán sin haber retirado las protecciones colectivas utilizadas para la construcción de la misma.

El montaje de los elementos de la instalación se realizará a cota 0.

Si existen líneas eléctricas en las proximidades del lugar de trabajo, se dejará sin servicio o apantallará la zona, mientras duren los trabajos.

Los escombros serán evacuados por las trompas o a mano a los contenedores, evitando el vertido a través de fachadas o patios.

Prohibido trabajar en la cubierta caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 60 km/h.

2.5.8.9.2 Equipos de protección individual

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes aislantes dieléctricos

2.5.9 Maquinaria

2.5.9.1 Medidas preventivas

Dispondrán de «marcado CE» y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.

La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

2.5.9.2 Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición

2.5.9.2.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Proyección de fragmentos o partículas

Ruido

Vibraciones

Contactos eléctricos directos o indirectos

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.9.2.2 Medidas preventivas

Durante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.

El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.

Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.

Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.

Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.

Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.

Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.

Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas superiores a 66.000 V.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado

El cambio de aceite se realizará en frío.

En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.

Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.

Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.

Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).

Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.

No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².

Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.

Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

2.5.9.2.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Chaleco reflectante

2.5.9.2.4 Retroexcavadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición":

2.5.9.2.4.1 Medidas preventivas

Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.

Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.

Señalizar con cal o yeso la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.

Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.

Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas, se realizarán por la zona de mayor altura.

Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.

2.5.9.2.5 Motoniveladora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición":

2.5.9.2.5.1 Medidas preventivas

No se trabajará sobre terrenos con pendientes laterales superiores al 30 %. • Prohibido el transporte o izado de personas fuera de la cabina de la motoniveladora para realizar trabajos desde el ripper.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de las motoniveladoras.

Queda prohibido la realización de trabajos de replanteo con la motoniveladora en marcha.

Prohibido el ascenso y descenso del conductor de la motoniveladora cuando esté en movimiento.

2.5.9.3 Maquinaria de Transporte

2.5.9.3.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Ruido

Vibraciones

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.9.3.2 Medidas preventivas

Durante la utilización de maquinaria de transporte, los RECURSOS

PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.

Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos

Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.

Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

El cambio de aceite se realizará en frío.

Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.

Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.

Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

2.5.9.3.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Guantes contra cortes y vibraciones

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Chaleco reflectante

Ropa de trabajo impermeable

2.5.9.3.4 Camión Transporte

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

2.5.9.3.4.1 Medidas preventivas

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.

Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.

Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.

Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.

La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

Se evitará subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

2.5.9.3.4.2 Equipos de protección colectiva

Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja.

2.5.9.3.5 Camión Hormigonera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

2.5.9.3.5.1 Medidas preventivas

Las maniobras del camión hormigonera durante el vertido serán dirigidas por un señalista.

No se transitará sobre taludes, rampas de acceso y superficies con pendientes superiores al 20%

La hormigonera se limpiará en los lugares indicados tras la realización de los trabajos.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción del camión hormigonera cuando la cuba esté girando en operaciones de amasado y vertido.

La salida del conductor de la cabina sólo podrá realizarse cuando se proceda al vertido del hormigón de su cuba.

Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina del camión hormigonera.

Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

Equipos de protección colectiva

Se utilizarán las escaleras incorporadas al camión para el acceso a la tolva. Evitando subir trepando o bajar saltando directamente al suelo.

2.5.9.4 Maquinaria de Urbanización

2.5.9.4.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Proyección de fragmentos o partículas

Ruido

Vibraciones

Incendios

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.9.4.2 Medidas preventivas

Durante la utilización de maquinaria de urbanización, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Tendrán luces, y bocina de retroceso

El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible. • Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

El cambio de aceite se realizará en frío.

En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.

Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.

Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.

Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).

Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².

Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.

Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.

Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

2.5.9.4.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Guantes aislantes dieléctricos

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Botas de goma o PVC

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

Chaleco reflectante

Ropa de trabajo adecuada

Ropa de trabajo impermeable

Crema de protección solar

2.5.9.4.4 Compactadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Urbanización":

2.5.9.4.4.1 Medidas preventivas

Queda prohibido el uso de la compactadora como medio de transporte de personas.

Los conductores de la compactadora dispondrán del permiso de conducir y serán especialistas.

Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la compactadora.

Se tendrá limpio el rodillo de la compactadora.

Queda prohibido continuar con el trabajo de la compactadora en caso de avería.

Evitar la utilización de la compactadora hasta que el aceite llegue a la temperatura adecuada.

Al terminar los trabajos, limpiar el equipo completo.

2.5.9.5 Maquinaria de Elevación

2.5.9.5.1 Riesgos

Caída de personas a distinto nivel

Caída a distinto nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Atrapamiento o atropello por vehículos

Contactos eléctricos directos o indirectos

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.9.5.2 Medidas preventivas

Tanto en el montaje como desmontaje y uso de los medios de elevación, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Se indicará la carga máxima admisible capaz de soportar y se prohíbe terminantemente sobrepasarla.

Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas. • Los aparatos de elevación serán examinados y probados antes de su puesta en servicio. Ambos aspectos quedarán debidamente documentados.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.

Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del R.D. 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.

Todos los equipos de elevación cuidarán un mantenimiento según sus instrucciones de uso realizadas por profesionales especializados. Además de esto, semanalmente serán revisadas por personal encargado de obra que comprobará su estado de conservación y funcionamiento.

2.5.9.5.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Guantes contra cortes y vibraciones

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Ropa de trabajo adecuada.

2.5.9.5.4 Camión grúa

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Elevación":

2.5.9.5.4.1 Medidas preventivas

El gruista estará en posesión de un carnet en vigor de operador de grúa móvil autopropulsada expedido por órgano competente de la comunidad autónoma según el RD 837/2003.

Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.

El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.

Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.

Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.

Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.

Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.

La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.

Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.

Los gruístas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad

continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruísta pedirá ayuda a un señalista.

Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.

La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.

2.5.9.6 Vibrador

2.5.9.6.1 Riesgos

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes o cortes por objetos

Sobreesfuerzos

Proyección de fragmentos o partículas

Ruido

Vibraciones

Contactos eléctricos directos o indirectos

2.5.9.6.2 Medidas preventivas

Durante el uso del vibrador, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.

Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo tirando de los cables.

El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema manobrazo para un período de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s².

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

2.5.9.6.3 Equipos de protección colectiva

El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras. En ningún momento el operario permanecerá sobre el encofrado.

2.5.9.6.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Botas de goma o PVC

Ropa de trabajo adecuada

2.5.9.7 Pulidora/ Abrillantadora

2.5.9.7.1 Riesgos

Caída de personas al mismo nivel

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes o cortes por objetos

Sobreesfuerzos

Proyección de fragmentos o partículas

Ruido

Vibraciones

Infecciones o afecciones cutáneas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

2.5.9.7.2 Medidas preventivas

Durante el uso de la pulidora, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Se comprobarán los accesorios y la máquina, y estarán en perfectas condiciones.

La pulidora contará con un dispositivo que en el caso de faltar el fluido eléctrico mientras se utiliza, la pulidora no entre en funcionamiento al retornar la corriente.

El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.

La pulidora se desconectará de la red eléctrica mientras no se esté utilizando.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

En caso de que la pulidora sea eléctrica, previo a su funcionamiento, toma de tierra conectada.

Los operarios que no intervengan, no deberán permanecer en la zona de actuación.

El desplazamiento de la máquina se realizará con el motor apagado.

Tras finalizar la operación de pulido, no tocar las aspas.

Las pulidoras con motor de gasolina, necesitarán lugares con ventilación.

Las pulidoras con motor de gasolina, repostarán combustible con la ayuda de un embudo para evitar derramamientos.

2.5.9.7.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Rodilleras

Ropa de trabajo adecuada

2.5.9.8 Soplete

2.5.9.8.1 Riesgos

Caída al mismo nivel de objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Sobreesfuerzos

Ruido

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Incendios

Explosiones

Quemaduras

2.5.9.8.2 Medidas preventivas

Durante el uso del soplete, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Se comprobará que los accesorios, tubos, bombonas y el propio soplete estén en perfectas condiciones.

No acercarse a la llama al cuerpo.

El personal que utilice el soplete estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.

Una vez apagado el soplete se garantizará que no se produzcan contactos con la boquilla caliente hasta que esta se enfríe.

Nunca se abandonará el soplete encendido. Para soltar el soplete, será necesario apagar el mismo.

Los operarios que no intervengan, no deberán permanecer en la zona de actuación.

2.5.9.8.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos.

Gafas de seguridad antiimpactos.

Guantes de cuero.

Calzado con puntera reforzada

Ropa de trabajo adecuada

2.5.9.9 Equipos de Soldadura y Oxicorte

2.5.9.9.1 Riesgos

Caída al mismo nivel de objetos

Proyección de fragmentos o partículas

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Contactos eléctricos directos o indirectos

Incendios

Explosiones

Exposición a radiaciones

Quemaduras

Intoxicación

2.5.9.9.2 Medidas preventivas

Durante el uso de los equipos de soldadura, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

No podrá haber materiales inflamables o explosivos a menos de 10 metros de la soldadura

Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones han de disponer de protección visual adecuada no mirando en ningún caso con los ojos al descubierto.

Previo al soldeo se eliminarán las pinturas u otros recubrimientos de que disponga el soporte.

Es especialmente importante el empleo de protecciones individuales por lo que los operarios dispondrán de la formación adecuada para el empleo de los mismos.

En locales cerrados en que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores y preferiblemente se colocarán sistemas de aspiración localizada.

En trabajos en altura, no podrán encontrarse personas debajo de los trabajos de soldadura.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

2.5.9.9.3 Equipos de protección colectiva

Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

2.5.9.9.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Gafas de seguridad antiimpactos

Pantalla protección para soldadura

Guantes contra cortes y vibraciones

Manguitos de cuero

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

2.5.9.9.5 Mandil de protección Soldadura con Arco Eléctrico

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Equipos de Soldadura y Oxicorte":

2.5.9.9.5.1 Medidas preventivas

Es necesario revisar las protecciones de los equipos eléctricos periódicamente y comprobar que carcasas, tomas de tierra, diferenciales y conexiones están en perfecto estado. Especialmente se revisarán los bornes de entrada y salida del grupo para comprobar que no tienen partes activas al descubierto.

Resulta importante proteger los cables eléctricos, comprobando que no están deteriorados periódicamente y alejándolos de la proyección de partículas incandescentes.

En lugares muy conductores es necesario disponer de limitador de vacío de 24 voltios como máximo en el circuito de soldadura.

La tensión de vacío, entre el electrodo y la pieza a soldar será inferior a 90 voltios en corriente alterna y 150 en corriente continua.

La pinza portaelectrodos debe ser adecuada para el tipo de electrodo, ha de tener mango aislante en condiciones y tener un mecanismo de agarre del electrodo seguro y cómodo de sustituir.

El piso de trabajo ha de estar seco y si no es así se utilizarán banquetas aislantes.

Es necesario habilitar un apoyo aislado para dejar la pinza portaelectrodos en las pausas.

Del mismo modo se ha de utilizar ropa que proteja íntegramente la piel del soldador de estas radiaciones.

Nunca deben sustituirse electrodos con las manos desnudas o el guante húmedo.

No se golpeará la soldadura sin protección de ojos adecuada.

2.5.9.10 Grupo Electrónico

2.5.9.10.1 Riesgos

Ruido

Contactos eléctricos directos o indirectos

Incendios

Explosiones

Quemaduras

2.5.9.10.2 Medidas preventivas

Durante el uso del martillo compresor, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El personal que utilice el grupo electrónico estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.

Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin fugas de líquidos, con todos los pilotos indicadores en valores aceptables, con un ruido de funcionamiento correcto y habitual, con el depósito de lubricante y combustible en cantidad suficiente y el freno y calces del equipo correctamente dispuestos y las rejillas de ventilación sin obstrucción.

Todas las carcasas y puertas del equipo permanecerán cerradas durante el funcionamiento del mismo.

El grupo electrónico estará correctamente dimensionado para la carga eléctrica que ha de soportar no superando en ningún momento su potencia nominal

El grupo electrónico estará dispuesto en superficie estable y segura, lejos de taludes y zanjas.

No se manipulará el equipo mojado por la lluvia o con las manos del operario mojadas.

El equipo se dispondrá en todo caso en el exterior. Si por fuerza mayor ha de instalarse en el interior del edificio o en lugares cerrados, se contará previamente con la autorización del coordinador de seguridad y salud y quedará garantizada la correcta ventilación del local.

Queda prohibido fumar en las inmediaciones del equipo.

No se ha de tocar el tubo de escape u otros elementos calientes del equipo en funcionamiento.

2.5.9.10.3 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes aislantes dieléctricos

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

Ropa de trabajo adecuada

2.5.9.11 Herramientas Eléctricas Ligeras

2.5.9.11.1 Riesgos

Caída al mismo nivel de objetos

Golpes o cortes por objetos

Atrapamiento por o entre objetos

Proyección de fragmentos o partículas

Ruido

Contactos eléctricos directos o indirectos

Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Quemaduras

2.5.9.11.2 Medidas preventivas

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.

Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.

No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.

Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.

Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.

Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.

Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.

En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.

Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.

Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones

Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.

Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.

Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.

Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.

Las operaciones de limpieza manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.

En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.5.9.11.3 Equipos de protección colectiva

La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.

Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.

Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.

La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.

2.5.9.11.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Protectores auditivos

Gafas de seguridad antiimpactos

Gafas antipolvo

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

Cinturón portaherramientas

Ropa de trabajo adecuada

2.5.10 Manipulación sustancias peligrosas

2.5.10.1 Riesgos

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Infecciones o afecciones cutáneas

Incendios

Explosiones

Quemaduras

Intoxicación

2.5.10.2 Medidas preventivas

Durante la manipulación de sustancias peligrosas, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.

Las casetas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.

Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.

Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.

Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que

indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas líquidas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.

Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

2.5.10.3 Equipos de protección colectiva

En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO₂.

2.5.10.4 Equipos de protección individual

Casco de seguridad

Gafas antipolvo

Mascarillas contra gases y vapores

Mascarillas contra partículas y polvo

Guantes contra cortes y vibraciones

Guantes de goma o PVC

Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada

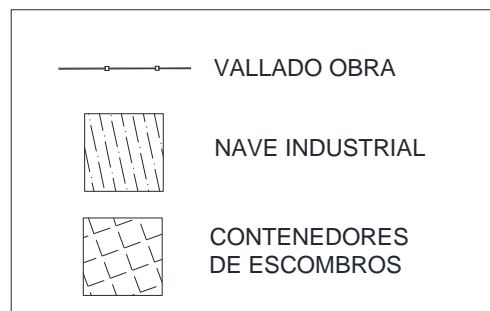
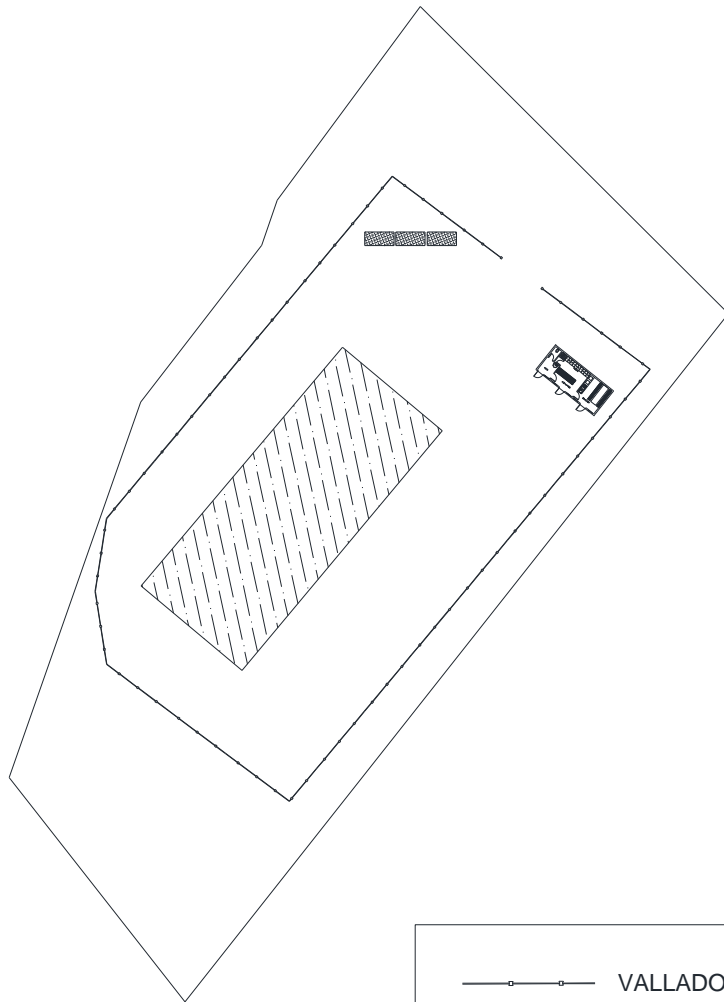
Botas de goma o PVC

Ropa de trabajo adecuada

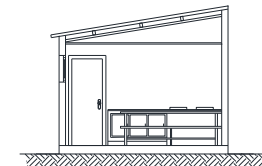
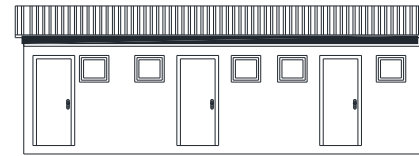
2. PLANOS

Índice

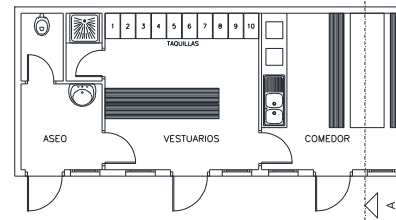
Plano de organización de obra	
Plano de señalización de seguridad y salud	



CASETA DE OBRA EN DETALLE



SECCION A-B



ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
 E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
 GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

Alumno: Victor Merino García

SIN ESCALA

PLANO Nº SSL 1

Fecha: Enero 2024

Fdo:



**ATENCIÓN
CON SUS MANOS**



**ATENCIÓN
RIESGO ELECTRICO**



**PELIGRO DE
MUERTE
ALTO VOLTAJE**



**CUIDADO
SUPERFICIE CALIENTE**



**CUIDADO
ARRANQUE
AUTOMATICO**



**SUSTANCIAS
O MATERIAS
TOXICAS**



**USO OBLIGATORIO DE
REDECILLA PARA EL
CABELLO**



**USO OBLIGATORIO
DE GORRO**



**USO OBLIGATORIO DE
PROTECCION OCULAR**



**USO OBLIGATORIO DE
PROTEGECALZADO**



**USO OBLIGATORIO
EMBOSCADORAS Y
MAQUINISTAS**



**ES OBLIGATORIO
LAVARSE LAS MANOS**



**USO OBLIGATORIO
DE MASCARILLA DE GAS**



**USO OBLIGATORIO
DE MANDIL**



**USO OBLIGATORIO DE
GUANTES QUIRURGICOS**



**USO OBLIGATORIO DE
GUANTES DE SEGURIDAD**



**USO OBLIGATORIO
DE MASCARILLA**



**USO OBLIGATORIO
DE CALZADO**



**NO USAR EL ASENSOR EN
CASO DE SISMO O
INCENDIO**



**PROHIBIDO EL INGRESO
DE PERSONAS NO
AUTORIZADAS**



**PROHIBIDO
FUMAR**



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS



Proyecto de una industria de elaboración de mermelada en la localidad de Becerril de Campos (Palencia)

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Alumno: Víctor Merino García

SIN ESCALA

PLANO Nº SSL 2

Fecha: Enero 2024

Fdo:

3. PLIEGO DE CONDICIONES

Índice

1. Objeto del pliego de condiciones	1
2. Condiciones facultativas	1
2.1 Agentes Intervinientes	1
3. Documentación de Obra.....	4
3.1 Libro de Órdenes.....	4
4. Condiciones Técnicas	4
4.1 Medios de Protección Colectivas	4
4.2 Medios de Protección Individual	7
4.3 Máquinas, Útiles, Herramientas y Medios Auxiliares	8
4.4 Señalización	10
4.5 Instalaciones Provisionales de Salud y Confort	11
5. Condiciones Económicas	12
5.1 Mediciones y Valoraciones	12
5.2 Certificación y Abono.....	13
5.3 Unidades de Obra no Previstas.....	13
5.4 Unidades por Administración	13
6. Condiciones Legales.....	14

1. Objeto del pliego de condiciones

Las disposiciones que se recogen en el Pliego del Proyecto de Ejecución junto con el presente Pliego de Condiciones, tienen por objeto definir las obligaciones y atribuciones 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 presente industria proyectada de transformación de frutas para la elaboración de mermelada situada en una parcela en las afueras del municipio de Becerril de Campos, todo ello con el fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que puedan producirse durante la ejecución de la obra o en futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

2. Condiciones facultativas

2.1 Agentes Intervinientes

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

2.1.1 Promotor

Será considerado promotor cualquier 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. Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presenten ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones y velará para que la prevención de riesgos laborales se integre en la planificación de los trabajos de la obra.

2.1.2 Projectista

El projectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto. Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

2.1.3 Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

El técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

2.1.4 Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- 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.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- 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.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

2.1.5 Dirección Facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.1.6 Contratistas y Subcontratistas

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.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.

Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.

Los Contratistas han de presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud. El contratista deberá hacer entrega de una copia del plan de seguridad y salud a sus empresas subcontratistas y trabajadores autónomos (en concreto, de la parte que corresponda de acuerdo con las actividades que cada uno de ellos vaya a ejecutar en la obra). Se dejará constancia de ello en el libro de subcontratación.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.

Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.

Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas corresponda con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.

Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.

Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.

Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

3. Documentación de Obra

3.1 Libro de Órdenes

En toda obra de edificación, será obligatorio el 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.

4. Condiciones Técnicas

4.1 Medios de Protección Colectivas

Los medios de protección colectiva no serán un riesgo en sí mismos, se colocarán antes de comenzar el trabajo en el que se requieran, y según lo indicado en el plan de seguridad y salud.

Si hubiera que hacer algún cambio respecto a lo indicado en el plan, previamente deberá aprobarlo el Coordinador de seguridad y salud.

Los medios de protección serán desechados y repuestos al final del periodo de su vida útil, cuando estén deteriorados, hayan sufrido un trato límite o su holgura o tolerancias sean mayores que las admitidas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica, en general de forma semanal, por responsable de la empresa contratista.

4.1.1 Vallados

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización. El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar. El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.

Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

4.1.2 Redes de Seguridad

En redes de tipo horca, los soportes tipo horca se fijarán a distancias máximas de 5 m. y el borde inferior se anclará al forjado mediante horquillas, distanciadas entre sí 50 cm.

Las redes en ménsula tendrán una anchura suficiente para recoger a todo trabajador, en función de la altura de caída. Si la inclinación de la superficie de trabajo es mayor de 20º, la red tendrá una anchura mínima de 3 m. y la altura máxima de caída será de 3 m.

Las redes a nivel de forjado se fijarán mediante ganchos de 40x120 mm y diámetro de 8 mm.

Las redes elásticas horizontales colocadas bajo la zona de trabajo, se fijarán a los pilares o a las correas inferiores de las cerchas, de forma que la altura máxima de caída sea de 6 m.

Las redes verticales colocadas en el perímetro del forjado se atarán mediante cuerdas a ganchos u horquillas fijados en al forjado mediante hormigón.

Las redes serán de poliéster, poliamida, polipropileno o fibras textiles, resistentes a rayos u.v., a la humedad y a la temperatura. La malla tendrá un tamaño máximo de 100 mm. O de 25, según sea para la caída de personas o de objetos.

Los soportes resistirán el impacto de 100 kg. Caídos desde 7 m. de altura y quedarán fijados de forma que no giren y no sufran movimientos involuntarios. Las redes tendrán una resistencia de 150 kg/m² y al impacto de un hombre a 2 m/s.

Las redes se colocarán de forma que el operario no se golpee con ningún objeto situado junto a ellas.

En cualquier caso, se las redes cumplirán con lo establecido en la norma europea EN 1263-1 y 2 y para ello se instalarán redes que dispongan de marcado CE y sellos de calidad que lo acrediten.

La durabilidad de las redes será la establecida por el fabricante en sus instrucciones de uso y en ningún caso se emplearán redes que no reúnan los requisitos dispuestos en dichas instrucciones.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

4.1.3 Mallazos y Tableros

Los mallazos y tableros instalados para evitar la caída de personas o materiales por huecos del edificio tendrán resistencia suficiente y se colocarán correctamente anclados de manera que no puedan moverse de manera accidental.

Los mallazos serán electrosoldados de alta resistencia, tendrán una resistencia mayor de 150 kg/m² y cumplirán la UNE correspondiente.

Los tableros serán completamente cuajados de un grosor mínimo de 5 cm. Y se encontrarán en adecuadas condiciones de conservación. Todos los tableros han de quedar clavados al forjado.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

4.1.4 Barandillas

Cubrirán todo el perímetro del hueco a proteger de forma que no queden huecos. Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/m., una altura mínima de 90 cm., llevarán listón intermedio a menos de 47 cm. Del listón superior o en su defecto barrotes verticales a distancias de 15 cm., y rodapié de 15 cm. De altura que impida también la caída de materiales. No presentarán cantos ni puntas vivas y estará unida firmemente al paramento y/o al suelo de manera que quede garantizada su estabilidad en las condiciones antes indicadas.

Los elementos de madera estarán escuadrados y no tendrán clavos ni nudos, y los metálicos no tendrán golpes, deformaciones ni piezas oxidadas.

La distancia máxima entre pies será de 2,5 m en aberturas corridas y de 2 m en huecos.

En las plataformas de trabajo, la barandilla del lado del muro tendrá una altura de 70 cm.

Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurre alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

4.1.5 Protección Eléctrica

Las líneas de distribución llevarán un interruptor diferencial en su cabecera, cuyas partes exteriores serán de material aislante o se aislarán de forma adecuada. Para la entrada de conductores deberán estar aisladas de forma adecuada. Los transformadores portátiles se aislarán de forma conveniente, para proteger de las partes metálicas accesibles.

Si se colocan en el mismo lado los bornes del primario y del secundario, se colocará entre ellos un aislamiento, y estarán separados 25 mm o 50 mm, según sean los transformadores portátiles o fijos. Todas las tomas de tierra tendrán un recubrimiento amarillo y verde.

Todas las máquinas y herramientas que no tengan doble aislamiento, estarán conectadas a tierra, y el circuito al que van conectadas tendrá un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. El terreno en el que se encuentra la pica se humedecerá de forma regular.

Los cuadros eléctricos tendrán doble aislamiento, se usarán prensaestopas para la entrada de conductores, sólo podrán abrirlos especialista con herramientas especiales, las tapas serán estancas y no podrán hacerse perforaciones que disminuyan el aislamiento.

Se comprobará diariamente el mecanismo de disparo diferencial.

4.2 Medios de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual (EPI) llevarán el marcado CE.

Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias. Serán ergonómicos, no podrá desajustarse de forma involuntaria, permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor, si pudiera ser enganchado se romperá pasado cierto límite para eliminar peligros, su manejo será fácil y rápido y si fuera necesario llevarán dispositivos de resplandor. Llevarán inscrito el marcado y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.

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, controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y al menos en la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y serán reemplazados al término de su vida útil, o cuando estén deteriorados o hayan sufrido un trato límite.

Se utilizarán para usos previstos y de forma personal según a lo indicado por el fabricante al igual que el mantenimiento que lo supervisará el Delegado de Prevención.

Se cumplirá la siguiente normativa:

RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre, y O.M. de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por RD 159/1995 y orden 20/02/97.

RD 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre

4.3 Máquinas, Útiles, Herramientas y Medios Auxiliares

La maquinaria dispondrá de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones.

Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997. La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado según la periodicidad establecida en su manual de instrucciones.

Además del mantenimiento establecido, se realizará revisión periódica de estado de conservación y funcionamiento por parte de responsable de uso. La maquinaria será manejada por personal autorizado, experto en el uso y con los requisitos reglamentarios necesarios y atendiendo en todo momento lo dispuesto en el manual de instrucciones

En los casos en los que en la utilización de la maquinaria se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos

La utilización de útiles y herramientas se realizará en su correcta forma de uso, en postura adecuada y estable. Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros, serán ergonómicas y adecuadas para los trabajos que van a realizar, permanecerán limpias y operativas para el uso. Periódicamente se revisará el estado de conservación y mantenimiento sustituyendo los equipos que no reúnan las condiciones mínimas exigibles. Del mismo modo, se atenderá escrupulosamente sus instrucciones de uso y mantenimiento cuidando especialmente de no emplearlas en otros usos que los estipulados para la herramienta.

El operario que los vaya a utilizar estará adiestrado en su uso y mantenimiento. Se almacenarán en lugar seco y protegido de la intemperie. En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

El uso de medios auxiliares se realizará según las normas establecidas en su manual de uso redactado por el fabricante. Serán utilizados por personal experto en el manejo y conocedor de las condiciones de uso y mantenimiento.

Tras el montaje de los medios auxiliares, responsable de seguridad de la empresa instaladora comprobará la correcta disposición del medio auxiliar garantizando que se han instalado todos los dispositivos de prevención requeridos y que el montaje cumple con lo establecido en el manual de uso. En este apartado, mención específica requiere el uso de andamios: El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Será obligatoria la elaboración de un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, por una persona con una formación universitaria que lo habilite, en los siguientes tipos de andamios:

- a) Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados cuya altura desde el nivel de apoyo hasta la coronación del andamio, exceda de seis metros o tengan elementos horizontales que salven vuelos entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- c) Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.
- d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.

Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, 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 en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.

No será obligatoria la elaboración de un plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", el plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica, que les permita enfrentarse a riesgos como:

- a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
- b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
- c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
- e) Las condiciones de carga admisible.
- f) Otros riesgos. Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje.

Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A continuación, periódicamente.
- c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

4.4 Señalización

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el RD 485/1997 “Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo”.

Las señales podrán ser de color, en forma de panel, luminosas, acústicas, gestuales y de comunicación verbal. Tendrán unas características que permitan una buena visibilidad y comprensión, sin que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas. Se colocarán en lugares apropiados, iluminados, accesibles y visibles fácilmente.

Permanecerán mientras exista el peligro del que advierten retirándolas inmediatamente una vez cesado el peligro. No se colocarán muchas señales muy próximas unas de otras. Las de panel, deberán ser de material resistente a golpes y a la climatología. Las señales luminosas tendrán una luz de intensidad suficiente, pero sin llegar a deslumbrar. Si es para peligros graves llevarán una lámpara de repuesto y se les harán revisiones especiales.

Las señales acústicas tendrán un nivel sonoro mayor que el ambiental, y no se utilizarán si éste último es muy fuerte. Si la señal es de evacuación, el sonido será continuo.

Las señales de riesgo, prohibición y obligación serán de panel. Los riesgos de caída, choques o golpes se indicarán mediante señal de panel, color de seguridad (franjas amarillas y negras inclinadas 45º) o ambas.

La delimitación de zonas y vías de circulación se hará mediante color de seguridad, que contrastará con el del suelo. Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o mezclas peligrosas deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma.

Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocadas, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo.

Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación. Los equipos de protección de incendios serán rojos y se señalará su lugar de colocación. Los medios y equipos de salvamento y socorro se indicarán con señales de panel, las situaciones de emergencia con señales luminosas, acústicas, verbales o combinación de ellas, y las maniobras peligrosas con señales verbales, gestuales o ambas

4.5 Instalaciones Provisionales de Salud y Confort

La temperatura, iluminación y ventilación en los locales será la adecuada para su uso. Los paramentos horizontales y verticales serán continuos, lisos e impermeables, de fácil limpieza, estarán enlucidos con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos. Todos los elementos tendrán el uso para el que fueron destinados y su funcionamiento será correcto.

El empresario se encargará de que las instalaciones estén en perfectas condiciones sanitarias, de la limpieza diaria y de que estén provistas de agua, jabón, toallas, recipientes de desechos, etc.

El empresario facilitará agua potable a los trabajadores por medio de grifos de agua corriente o en recipientes limpios. El agua para beber no podrá acumularse en recipientes abiertos o con cubiertas provisionales. El agua no podrá contaminarse por contacto o por porosidad. Se dispondrá de agua corriente caliente y fría para higiene y aseo. Los depósitos estarán cerrados herméticamente y tendrán llave de suministro. El número de aparatos y la dimensión de los locales será proporcional al número de trabajadores

4.5.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo, tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Si fuera necesario los trabajadores tendrán una taquilla para la ropa de trabajo y otra para la de calle y efectos personales. Si es necesario habrá instalaciones para dejar la ropa a secar.

Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura. Si no hubiera vestuarios se dispondrá de lugares para dejar la ropa y objetos personales bajo llave.

4.5.2 Aseos y Duchas

Estarán acoplados a los vestuarios y dispondrán de agua fría y caliente. Una cuarta parte de los grifos estarán situados en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Cada cabina tendrá un mínimo de 2 m² y 2,30 m de altura. Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas.

4.5.3 Retretes

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán un mínimo de uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo, y si comunican con ellos estarán cerradas y tendrán ventilación al exterior. Si comunican con aseos o pasillos con ventilación exterior, las cabinas podrán no tener techo. No podrán comunicar con comedores, cocinas, dormitorios ni vestuarios. Las cabinas tendrán percha y puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior. Tendrán descarga automática de agua corriente. Si no pudiera conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

4.5.4 Comedor y Cocina

Estarán separados de áreas de trabajo y de fuentes de contaminación ambiental.

Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, vajilla y calefacción en invierno. Si los trabajadores llevan su comida se dispondrá de aparatos para calentar la comida, lavaplatos y basurero con tapa. No está permitido hacer fuego fuera de los lugares previstos

La superficie será tal que al menos se disponga de 2 metros cuadrados por operario. Si la empresa instala comedor propio, los locales y las personas que los atienden tendrán la autorización sanitaria necesaria.

5. Condiciones Económicas

5.1 Mediciones y Valoraciones

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutadas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, la Dirección Facultativa y el Contratista.

En el presupuesto, solo se redactarán las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, sin tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las mismas. Todos los trabajos y unidades de obra relacionados con la Seguridad que vayan a retirarse una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de partidas de Seguridad, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y todo tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a dichas partes. La certificación será inapelable en caso de que, transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

El abono de las certificaciones se realizará sujeto a lo establecido en el contrato de obra.

5.2 Certificación y Abono

El Promotor abonará las partidas ejecutadas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, junto con las demás unidades de obra realizadas, al Contratista, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.

Se abonarán los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud para cada unidad de seguridad, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

El plazo será mensual o en su caso, el indicado en el contrato de obra.

5.3 Unidades de Obra no Previstas

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa exigiera la ejecución de trabajos no estipulados en la Contrata o en el Plan aprobado, el Contratista quedará obligado. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

La valoración de materiales o medios para ejecutar determinadas unidades de seguridad no establecidas en el Plan de Seguridad y Salud se calculará mediante la asignación de precios de materiales o medios similares.

En su defecto, la cuantía será calculada por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa y el Contratista. Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

5.4 Unidades por Administración

Para el abono de unidades realizadas por administración, el contratista presentará a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa la liquidación de los trabajos en base a la siguiente documentación: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, partes diarios de trabajo, nóminas de

los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra y cualquier otra carga correspondiente a la partida.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, en partidas de la misma contratadas por administración.

6. Condiciones Legales

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra. Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos. Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales

Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI. • Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción 2017-2021

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

4. MEDICIONES

Índice

1. SSL.....

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe				
17.1	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se prestará especial atención a la protección de huecos con posibilidad de caída, mediante redes de seguridad horizontales, barandillas perimetrales y tapas. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
			Total Ud		1,00	3.735,99	3.735,99		
17.2	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
			Total Ud		1,00	3.202,27	3.202,27		
17.3	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. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
			Total Ud		1,00	2.668,56	2.668,56		
17.4	Ud	Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Las instalaciones incluirán: Instalaciones de higiene y bienestar: - Caseta aseos y sus acometidas, mobiliario e instalaciones. - Caseta oficina obra y sus acometidas, mobiliario e instalaciones. - Caseta vestuarios y sus acometidas, mobiliario e instalaciones. Duración estimada: Transcurso de toda la obra (aproximadamente 12 meses).							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
			Total Ud		1,00	11.638,82	11.638,82		
17.5	Pa	SEGURIDAD Y SALUD OTRAS CONTRATAS							
			Total Pa		1,00	1.269,89	1.269,89		
17.6	Pa	Seguridad y salud cerramiento: - Redes horizontales - Redes perimetrales - Andamio							
			Total PA		1,00	13.892,23	13.892,23		
			Total presupuesto parcial nº 17 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL :					36.407,76	

5. PRESUPUESTO

Índice

1. SSL.....

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Núm. Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1 YCX010	Ud	<p>Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Se prestará especial atención a la protección de huecos con posibilidad de caída, mediante redes de seguridad horizontales, barandillas perimetrales y tapas.</p> <p>Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo detiempo que se requiera, reparación o reposición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p>	1,000	3.848,07	3.848,07
1.2 YIX010	Ud	<p>Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>	1,000	3.298,34	3.298,34
1.3 YSX010	Ud	<p>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p>	1,000	2.748,62	2.748,62
1.4 YPX010	Ud	<p>Conjunto de instalaciones provisionales de higiene y bienestar, necesarias para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Las instalaciones incluirán:</p> <p>Instalaciones de higiene y bienestar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caseta aseos y sus acometidas, mobiliario e instalaciones. - Caseta oficina obra y sus acometidas, mobiliario e instalaciones. - Caseta vestuarios y sus acometidas, mobiliario e instalaciones. <p>Duración estimada: Transcurso de toda la obra (aproximadamente 12 meses).</p>	1,000	11.987,98	11.987,98
1.5 SYS001	Pa	SEGURIDAD Y SALUD OTRAS CONTRATAS	1,000	1.307,99	1.307,99
1.6 SYS002	PA	<p>Seguridad y salud cerramiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redes horizontales - Redes perimetrales - Andamio 	1,000	14.309,00	14.309,00
Total presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL :37.500,00					

Presupuesto de ejecución material

	<u>Importe (€)</u>
1 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	
.....
37.500,00	
	Total

	37.500,00

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL QUINIENTOS EUROS.